PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

63-312732

(43)Date of publication of application: 21.12.1988

(51)Int.CI.

H04B 9/00

(21)Application number: 62-149971

(71)Applicant: NEC CORP

(22)Date of filing:

15.06.1987

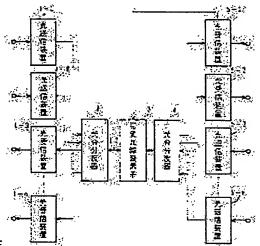
(72)Inventor: SUZUKI MASAHIRO

(54) BIDIRECTIONAL WAVELENGTH MULTIPLEX OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimumize the changing width of an optical receiving level in an another light receiver by controlling the attenuating quantity of a variable optical attenuating element inserted to an optical wavelength multiplex transmission path before an optical demultiplexing based on the size of the light receiving level of one light receiver.

CONSTITUTION: From an optical transmitter 1–1, an optical signal is wavelength— multiplexed with a multiplexer/demultiplexer 2 and sent to an optical fiber transmission path 10. In a receiving side, the optical signal is passed through a variable optical attenuating element 3, wavelength—separated by a multiplexer/demultiplexer 4 and inputted to a light receiver 5–1. The receiver 5–1 has a light receiving level detecting means, controls optical attenuating quantity based on the size of the light receiving level and keeps the light receiving level to the receiver 5–1 constant. Then, even to an optical signal from optical transmitters 5–2 and an optical signal from optical transmitters 5–3 ~ 5–n, a level is



optical signal from optical transmitters $5-3\sim5-n$, a level limit is loaded and the light receiving level to light receivers $1-3\sim1-n$ is kept almost constant.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

10 特許出願公開

母 公 開 特 許 公 報 (A) 昭63-312732

@Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

匈公開 昭和63年(1988)12月21日

H 04 B 9/00

G-8523-5K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

図発明の名称 双方向波長多重光伝送方式

②特 願 昭62-149971

塑出 願 昭62(1987)6月15日

⑫発 明 者 给 木 正 博 ⑪出 顧 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

東京都港区芝5丁目33番1号

砂代 理 人 弁理士 井出 直孝

明細音

1. 発明の名称

双方向波县多重光伝送方式

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の異なる波長の光送信装置およびまたは 光受信装置、およびこの装置が接続された光合分 波器を有する第一の局と、

この局に光伝送路を介して接続され、複数の異なる波長の光送信装置およびまたは光受信装置、およびこの装置が接続された光合分波器を有する 第二の局と

を備えた双方向波長多重光伝送方式において、 光受信装置を有する局のいずれか一方の局のひ とつの波長の光受信装置は、光受信レベルを検出 する検出手段を含み、

この光受信装置を有する局の光合分波器と上記 光伝送路との間の経路に挿入され、上記検出手段 の検出結果に基づき到来する光信号を波衰させる

量を制御する可変光被衰手及を備えた ことを特徴とする双方向波長多重光伝送方式。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、光波長多重伝送系の光受信レベルの自動制御手段に関する。

〔概要〕

本発明は、双方向波長多重光伝送系の光受信レベルの制御手段において、

光波長多重された光信号のひとつの光信号の液 衰量を制御することにより、

他の光受信装置での光受信レベルの変化幅を小さくすることができるようにしたものである。

〔從来の技術〕

従来、この種の光波長多重伝送系では、受信側で波長分離された後の各光受信装置にAGC回路を装備して、光伝送路の伝送損失の変動を吸収して出力レベルを一定に保っている。

[発明が解決しようとする問題点]

このような従来の光波長多重伝送系のAGC回路は各波長の光源の光出力レベルの変動を吸収するには不可欠であるが、波長多重されて同一の光ファイバ伝送路を伝送されるときに生ずる伝送路損失の初期的な大小や経時的な変動を吸収するには波長多重数に応じたAGC回路を必要とし無駄が多い欠点がる。

本発明は、このような欠点を除去するもので、 被長多重数にかかわりのない個数のAGC手段を 有する双方向波長多重光伝送方式を提供すること を目的とする。

[問題点を解決するための手段]

本発明は、複数の異なる波長の光送信装置およびまたは光受信装置、およびこの装置が接続された光合分波器を有する第一の局と、この局に光伝送路を介して接続され、複数の異なる波長の光送信装置およびまたは光受信装置、およびこの装置が接続された光合分波器を有する第二の局とを備えた双方向波長多重光伝送方式において、光受信

この実施例は、図に示すように、複数の異な置1-3 で長の光送医1-1、1-2 および光光合路10を置1-3 で1-n、およびこの装置が接続された光送路路 2を合か接続された送路10を発信がある。 で1-n、およびこの表での表に光に光送路間に光に光路での表に光に光路に光路を開展に光路を開展した光路でである。 で1-n、およびこの表に光路である。 で1-n、およびこの表に光路での表に光路での表に光路での表に光路での表に光路である。 で1-n、およびこの表に光路でである。 で1-n、およびこの表に光路でである。 を1-n、およびこの表に光路でである。 を1-n、およびに光路でである。 を1-n、およびに光路でである。 を1-n、およびに光路でである。 を1-n、およびに光路でである。 を1-n、およびの表に光路でである。 を1-n、およびでの表にが表にまる。 を2を1-n、ないますである。 を2を1-n、ないますである。 を2を1-n、ないますである。 を2を1-n、ないますである。 を2を1-n、おいまでである。 を2を1-n、おいまでは、まずにある。 を2を1-n、ないますである。 を2を1-n、ないまでは、まずにある。 を2を1-n、ないまでは、まずにある。 を2を1-n、ないますである。 を2を1-n、ないますである。 を3を1-n、ないますである。 を3を1-n、ないますである。

次に、この実施例の動作を図に基づき説明する。 光送信装置1-1 から光信号は光合分波器2で波長 多重され、光ファイバ伝送路10に送出される。受 信側では、光信号は可変光減衰素子3を経由して から光合分波器4で波長分離され、光受信装置5-1

接置を有する局のいずれか一方の局のひとつの彼 長の光受信装置は、光受信レベルを検出する検出 手段を含み、この光受信装置を有する局の光合分 被器と上記光伝送路との間の経路に挿入され、上 記検出手段の検出結果に基づき到来する光信号を 被衰させる量を制御する可変光減衰手段を備えた ことを特徴とする。

[作用]

受信側の光波長分離する光分波器の前に挿入された可変光減衰素子でひとつの光受信装置に装備した光受信レベル検出回路の出力に基づき光減衰量を制御する。これにより、双方向光伝送系の逆方向の光送信装置の光出力レベルに減衰を与え、受信側での他の光受信装置への光入力レベルを一定に保つ。一つの波長で監視制御すれば、他の波長についても同様に変化しているものとしても大きい誤差は生じない。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

に入力される。光受信装置5-1 は光受信レベル検出手段を有し、光受信レベルの大小に基づき可変光減衰素子3での光減衰量を制御し、光受信装置5-1 への光受信レベルを一定に保つ。これにより、光受信装置5-2 への光信号および光送信装置5-3~5-n からの光信号にもレベル制限がかかり、光受信装置1-3~1-n への光受信レベルもほぼ一定に保たれる。

[発明の効果]

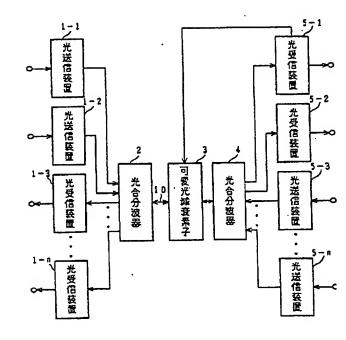
本発明は、以上説明したように、双方向光波長 多重伝送系の光受信装置の内の一台の光受信装置 の光受信レベルの大小に基づき光分波前の光波衰 多重伝送路に挿入された可変光波衰素子の滅衰量 を制御するので、他の光受信装置での光受信とがで の光受信レベルの変化幅を小さくすることがで き、AGC回路を省略したり、またはAGC回路 のダイナミックレンジを狭くすることができる効 果がある。

特開昭63-312732(3)

4. 図面の簡単な説明

図は本発明実施例の構成を示すブロック構成図。 1-1、1-2、5-3、… 5-n … 光送信装置、1-3、 …、1-n、5-1、5-2 … 光受信装置、2、4 … 光 合分波器、3 …可変光減衰素子、10 … 光伝送路。

特許出願人 日本電気株式会社 代理人 弁理士 井 出 直 孝



実施例の構成図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-127121

(43) Date of publication of application: 11.05.1999

(51)Int.CI.

H04B 10/24

H04J 14/00

H04J 14/02

(21)Application number: 09-287485

(71)Applicant: FUJITSU LTD

(22)Date of filing:

20.10.1997 (72)Inventor

(72)Inventor: KAI TAKETAKA

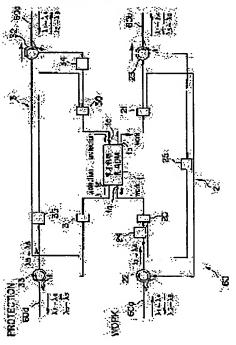
CHIKAMA TERUMI

(54) TWO-WAY OPTICAL COMMUNICATION USE OPTICAL TRANSMITTER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain 2-way wavelength multiplex optical communication using an existing optical transmitter for a single direction optical communication by converting a transmission path (flow) of an optical signal sent in two-ways into one direction with respect to the two-way optical communication optical transmitter that sends an optical signal with different wavelengths into two-way so as to conduct 2-way optical communication.

SOLUTION: This transmitter is provided with a single direction optical signal processing section 1 that applies prescribed optical signal processing to an optical signal sent in a single direction and with a single direction/two-way conversion processing section 2 that converts a flow of each optical signal in incoming and outgoing directions into a signal direction and gives the resulting signal to the unidirectional optical signal processing section 1 and converts the flow of the optical signal from the unidirectional optical signal processing section 1 into two-way into incoming and outgoing directions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出際公開番号 (12)公開特許公報(A) 特開平11-12712

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

(51) Int. C1.		臨別配母	<u>-</u>		
H04B	10/24		H04B	00/6	g
H04J	14/00				ចា
	14/02				

	審査請求 非請求・請求項の数43	OL	(全41頁)
(21) 出版信号	特取平9-287485	(71) 出版人 000006223	000006223
			富士通株式会社
(22) 出版印	平成9年(1997)10月20日		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
			中
		(72) 発明者	甲斐 雄高
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
			身 富士通株式会社内
		(72) 発明者	近間 輝美
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
			身 富士通株式会社内
		(74) 代理人	(74)代理人 弁理士 真田 有

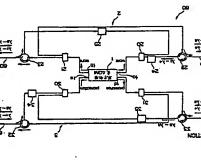
5

(54) 【発明の名称】双方向先通信用光伝送装配

単一化することにより、既存の単方向光通信用の光伝送 【既四】 異なる数長の光信号を双方向に伝送して双方 向先通信を行なう双方向光通信用光伝送装配に関し、双 方向に伝送される光倍号の伝送経路(疏れ)を一方向に 抜位を用いて、双方向の彼及多瓜光通信を行なえるよう

向、下り方向の各光信号の流れを単一方向化して単方向 【解決手段】 山方向に伝送される光信号に対して所定 の光信号処理を施す単方向用光信号処理部1と、上り方 用光信号処理的1~入力する一方、単方向用光信号処理 節1からの光信号の流れを上り方向と下り方向とに双方 向化する単方向/双方向変換処理師2とをそなえて構成

本記句の別に定れ替にかける取力の記録を指すに思き返の認治と 84プローク部



特開平11-127121 分岐部が、それぞれ、光サーキュレータとして制成され ていることを特徴とする、閉束項3叉は4に配位の双方 8 |請求項1| 上り方向と下り方向とで異なる被及の光

向光通信用光伝送装配

旧号を伝送することにより双方向の光通信を行なう双方 向通信用光伝送路に介装され該双方向通信用光伝送路を 伝送される核光信号に対して所定の光伝送処理を施す双 単方向に伝送される光信号に対して所定の光信号処理を **は上り方向, 該下り方向の各光信号の流れを単一方向化** 用光信号処理部からの光信号の流れを抜上り方向と抜下 り方向とに双方向化する単方向/双方向変換処理師とを

[特許請求の範囲]

方向光通信用光伝送装配であって

施宁·**康方向用光信号处理即**と、

【開水項6】 政第1光倡号分岐節および政第2光倡号 分岐部が、それぞれ、故丑多虫/分離型先カプラとして **南成されていることを特徴とする、加水項3叉は4に配** 限の双方向光通信用光伝送装配。

して該単方向用光信号処理部へ入力する一方、該単方向

入力ポートに接接される第3入出力ポートと、眩単方向 上記一方の双方向通信用光伝送路に接続される第1人出 カポートと、上配他方の双方向通信用光伝送路に使校さ れる第2入出力ポートと、彼単方向用光信号処理師の彼 用光信号処理部の眩出力ポートに接挽される第4入出力 パートとを有する改良多瓜/分種盥光カプラとして俳成 されるとともに、 2

该第1入出力ポートに入力されるほ上り方向の光信号と **埃類2 入出力ポートに入力される紋下り方向の光間号と** 政政長多瓜/分離型光カプラが、

出力するとともに核下り方向の光倍号を検斯1入出力ポ 号のうちの核上り方向の光信号を核算2入出力ポート〜 技算4入出力ポートに入力される光信号処理済の政光信 を光政長多瓜して核節3入出力ポート〜出力する一方、 **ートへ出力するように構成されていることを特徴とす** る、請求項2配億の双方向光通信用光伝送数配。 8

> 方向の光信号と他方の双方向通信用光伝送路を通じて入 力される該下り方向の光信号とを該単方向用光信号処理 郎の成入力ポートへ入力する一方、放単方向用光信号処 り方向の光信号を上記他方の双方向通信用光伝送路へ出 カするとともに該下り方向の光俳号を上配一方の双方向

一方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される隊上り

以 山方向 / 双方向 实换 处理部が、

なえて俳成されるとともに、

少なくとも1 つの入力ポートと1 つの出力ポートとをそ

【開求項2】 該単方向用光信号処理部が、

そなえたことを特徴とする、双方向光通信用光伝送装

興部の抜出力ポートから出力される光信号のうちの貸上

面信用光伝送路へ出力するように構成されていることを

特徴とする、師永項1記録の双方向光通信用光伝送装

以単方向/双方向変換処理師において単一方向化された 壌上り方向, 核下り方向の各光信号についての分散を一 する、加水項1~7のいずれかに記憶の双方向光通信用 **活して柏Gする一括分散柏貫師をそなえたことを特徴と** [開來項8] 核単方向用光信号処理部が、

号についての分散とを周別に加低する国別分散加低部を 成上り方向の光信号についての分散と成下り方向の光信 そなえたことを特徴とする、助水項1~6のいずれかに [朋欢项9] 城坦方向/双方向变像处理即が、 光伝送装匠

抜上り方向の光信号と放下り方向の光信号とを合改して

【精束項3】 [按単方向/双方向变換处理師が、

該単方向用光信号処理部の験入力ポートへ出力する光台

該単方向用光信号処理部の該出力ポートからの該光信号

処理済の該光信号を眩上り方向の光伯号と眩下り方向の 上記一方の双方向通信用光伝送路からの核上り方向の先 信号をは光合波的へ分岐する一方、は光分弦的で分波さ

光信号に分改する光分故部と、

【路米項10】 核個別分数補供時が、 配載の双方向光通信用光伝送装配

化する前に放上り方向の光倡号についての分散を抽頂す 政上り方向の光信号と成下り方向の光信号とを出一方向 る第1分散値度器と、

る第2分散補債器とをそなえて構成されていることを物 放上り方向の光信号と垓下り方向の光信号とを単一方向 化する的に核下り方向の光信号についての分散を値供す 散とする、間水項9配成の双方向光面信用光伝送装配。 【的水项11】 政山方向用光信号处理部が、 9

上配位方の双方向通信用光伝送路からの放下り方向の光 れた彼上り方向の光信号を上記他方の双方向通信用光伝 送路へ分岐する第2光信号分岐部とをそなえて構成され

送路へ分岐する第1光個号分岐部と、

間号を核光合故師へ分岐する一方、核光分故部で分故さ

たことを特徴とする、前求項2配破の双方向光通信用光 【加求項4】 政光合政部および政光分政部が、それぞ

れた餃下り方向の光信号を上配一方の双方向通信用光伝

各被扱の光伯母の信辱フベルを一定に限し光信母フベル 国盤部をそなえたことを特徴とする、請求項1配億の双 方向光通信用光伝送装匠。

ネータとして情成されていることを特位とする、前求項 改長単位で放光信号の被賽度を関節する複数の光アッテ **【始状項12】 技光値号レベル関盤部が**

2 [間求項5] 政第1光信号分岐部および政第2光信号

とを特徴とする、請求項3配載の双方向光通信用光伝送

れ、改長多瓜/分陰型光カプラとして構成されているこ

2 / 41

特開平11-127121

抜単方向/双方向変換処理部で単一方向化された核光信 号に対して波長単位での光信号の分岐・挿入処理を施す る、開東項1記録の双方向光通信用光伝送装置。 アド・ドロップ処理部をそなえていることを特徴とす 11記載の双方向光通信用光伝送装置。

該分岐用光スイッチで分岐された光信号の波長と同じ波 岐しうる複数の分岐用光スイッチと、 技光分散器で分放された各波長の光信号を各波長毎に分 入力光信号を波長毎に分波する光分波器と、 | 抜挿入用光スイッチを通じて入力される各波長の光信号 長の光信号を挿入しうる複数の挿入用光スイッチと、 【請求項14】 該アド・ドロップ処理部が、 を合波する光合波器とをそなえて構成されていることを

分岐すべき光信号の波長に相当する周波数信号を印加す ることにより所望の波長の光信号を分岐する音響光チュ ーナプルフィルタと、 【請求項15】 該アド・ドロップ処理部が、

成されていることを特徴とする、錦水頃13記載の双方 挿入すべき嵌层の光信号を発生する光源とをそなえて構 向光通信用光伝送装置。

該単方向/双方向変換処理部で単一方向化された該光情 号を増幅する光増幅器をそなえたことを特徴とする、講 求項1記載の双方向光通信用光伝送装置。 【請求項16】 該単方向用光信号処理部が、

視部をそなえたことを特徴とする、請求項1記載の双方 該単方向/双方向変換処理部で単一方向化され光信导処 理済の光信号のスペクトル状態を監視するスペクトル監 向光通信用光伝送装置。 【請求項17】 該単方向用光信号処理部が、

通信が不可能になった非常時に該双方向通信用光伝送路 信用光伝送路に介装されるとともに、 に代わって族双方向通信を行なうための非常時双方向通 【請求項18】 該双方向通信用光伝送路による双方向

する非常時用単方向/双方向変換処理部をそなえたこと の光信号の流れを眩上り方向と該下り方向とに双方向化 |孩下り光信号の流れとを単一方向化して | 阪単方向用光信 他方の非常時双方向通信用光伝送路を通じて入力される て入力される該上り方向の光信号の流れと上記非常時に 上記非常時に一方の非常時双方向通信用光伝送路を通じ 号処理部へ入力する一方、該単方向用光信号処理部から を特徴とする、請求項1記載の双方向光通信用光伝送装

出力ポートとをそなえて構成されるとともに、 少なくとも1つの非常時用入力ポートと1つの非常時用 【請求項19】 該単方向用光信号処理部が、

上記非常時に上記一方の非常時双方向通信用光伝送路を 核非常時用単方向/双方向変換処理部が、

> の光信号とを該単方向光信号処理部の該非常時用入力ポ 時双方向通信用光伝送路を通じて入力される該下り方向 通じて入力される該上り方向の光信号と上記他方の非常 向の光信号を上記他方の非常時双方向通信用光伝送路へ 時用出力ポートから出力される光信号のうちの該上り方 一トへ出力する一方、該単方向用光信号処理部の該非常 ることを特徴とする、請求項18記録の双方向光通信用 時双方向通信用光伝送路~出力するように構成されてい 出力するとともに該下り方向の光信号を上記一方の非常

【請求項20】 該非常時用単方向/双方向変換処理部

時双方向通信用光伝送路を通じて入力される舷下り方向 通じて入力される該上り方向の光信号と上記他方の非常 **該単方向用光信号処理部の該非常時用出力ポートからの** の光信号とを合波して該単方向用光信号処理部の該非常 上記非常時に上記一方の非常時双方向通信用光伝送路を 時用入力ポートへ出力する非常時用光合波部と、

特徴とする、請求項13配数の双方向光通信用光伝送装

20 光信号を嫁上り方向の光信号と該下り方向の光信号とに 分波する非常時用光分波部と、

方の非常時双方向通信用光伝送路へ分岐する非常時用第 常時用分波部で分波された版下り方向の光信号を上記一 向の光信号を該非常時用光合設部へ分岐する一方、該非 上記一方の非常時双方向通信用光伝送路からの該上り方

第2光信号分岐部とをそなえて構成されたことを特徴と 他方の非常時双方向通信用光伝送路へ分岐する非常時用 する、請求項19記載の双方向光通信用光伝送装置。 常時用光分波部で分波された該上り方向の光信号を上記 向の光信号を該非常時用光合液部へ分岐する一方、該非 上記他方の非常時双方向通信用光伝送路からの眩下り方

て構成されていることを特徴とする請求項20記載の双 光分波部が、それぞれ、波長多重/分離型光カプラとし 方向光通信用光伝送装置。 【請求項21】 該非常時用光合被部および該非常時用

非常時用第2光信号分岐部が、それぞれ、光サーキュレ 0 又は2 1 に記載の双方向光通信用光伝送装置。 ータとして構成されていることを特徴とする、請求項2 【請求項23】 該非常時用第1光信号分岐部および版 【荫求項22】 咳非常時用第1光信号分岐部および核

請求項20又は21に記載の双方向光通信用光伝送装 **韓型光カプラとして構成されていることを特徴とする** 非常時用第2光信号分岐部が、それぞれ、波長多重/分 【請求項24】 該単方向/双方向変換処理部が、

信用光伝送路に接続される非常時用第2入出力ポート 常時用第1入出力ポートと、上記他方の非常時双方向通 上紀一方の非常時双方向通信用光伝送路に接続される非 と、該単方向用光信号処理部の該非常時用入力ポートに

> 信号処理部の該非常時用出力ポートに接続される非常時 用第4入出力ポートとを有する故長多宜/分離型光カプ ラとして構成されるとともに、

時用第2入出力ポートへ出力するとともに該下り方向の 入力される光信号のうちの眩上り方向の光信号を眩非常 カポートへ出力する一方、核非常時用第4出カポートに り方向の光信号とを光波長多重して該非常時用第3入出 光信号と該非常時用第2入出力ポートに入力される該下 該非常時用第1入出力ポートに入力される該上り方向の 該波長多重/分離型光カプラが、 構成されていることを特徴とする、請求項19記録の双 光信号を該非常時用第1入出力ポートへ出力するように 方向光通信用光伝送装置。

常時双方向通信用光伝送路側へ折り返しうる単方向用折 該上り方向の光信身もしくは該下り方向の光信号を該非 上記非常時には該単方向/双方向変換部から入力される

向の光信号を上記他方の非常時双方向通信用光伝送路へ 徴とする、請求項18~24のいずれかに記憶の双方向 信用光伝送路へ出力するように構成されていることを特 された該下り方向の光信号を上記一方の非常時双方向通 出力する一方、眩単方向用折り返し光スイッチで折り返 該単方向用折り返し光スイッチで折り返された該上り方 光通信用光伝送装置。

信号レベル調整部をそなえたことを特徴とする、請求項 れた各波長の光信号の信号アベラを一定に保つ非常時光 上記非常時に該単方向用折り返し光スイッチで折り返さ 1 記载の双方向光通信用光伝送装置。

汝長単位で嫁光信号のゲインを調整するゲインイコライ ザとして構成されていることを特徴とする、請求項26

を伝送される該光信号に対して所定の光伝送処理を施す 方向通信用光伝送路に介装され該双方向通信用光伝送路 光信号を伝送することにより双方向の光通信を行なう双

該下り方向の光信号に対して所定の光信号処理を施す第

の双方向通信用光伝送路へ分岐する第1分岐部と、 方向の光信号を該第1光信号処理部へ分岐する一方、該 一方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される豚上り

5 **信用光伝送路に介装されるとともに、 該第1光信号処理部が**

り返し光スイッチをそなえるとともに、 【請求項25】 該単方向用光信号処理部が、

該非常時用単方向/双方向変換処理部が、

【請求項26】 該單方向用光信号処理部が、

配線の双方向光通信用光伝送装置。 【請求項27】 該非常時光信号レベル調整部が、

放上り方向の光信号に対して所定の光信号処理を施す第 双方向光通信用光伝送装置であって、 【請求項28】 上り方向と下り方向とで異なる被長の

第2光信号処理部からの該下り方向の光信号を上記一方 方向の光信号を該第2光信号処理部へ分岐する一方、該 他方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される眩下り

特別平11-127121

の双方向通信用光伝送路へ分岐する第2分岐部とをそな 第1光信号処理部からの該上り方向の光信号を上記他方 通信が不可能になった非常時に該双方向通信用光伝送路 えたことを特徴とする、双方向光通信用光伝送装置。 に代わって核双方向通信を行なうための非常時双方向通 【請求項29】 該双方向通信用光伝送路による双方向

が不可能になった時に上記一方の双方向通信用光伝送路 双方向语信用光伝送路へ折り返す第1折り返し光スイッ を通じて入力される該上り方向の光信号を一方の非常時 上記他方の双方向通信用光伝送路を通じての双方向通信 チをそなえ、且つ、

該第2光信号処理部が、

向光通信用光伝送装置。 双方向通信用光伝送路へ折り返す第2折り返し光スイッ を通じて入力される核下り方向の光信号を他方の非常時 が不可能になった時に上記他方の双方向通信用光伝送路 上記一方の双方向通信用光伝送路を通じての双方向通信 **チをそなえたことを特徴とする、間求項28記載の双方**

20

岐する一方、上記非常時に該第2光信号処理部からの数 力される咳上り方向の光信号を咳氛1光信号処理部へ分 下り方向の光信号を上記他方の非常時双方向通信用光伝 され上記他方の非常時双方向通信用光伝送路を通じて入 送路へ分岐する第3分岐部と、 【前求項30】 上記非常時に他の光伝送装置で折り返

時に該第1光信号処理部からの該上り方向の光信号を上 双方向通信用光伝送路を通じて入力される核下り方向の 光信号を該第2光信号処理部へ分岐する一方、上記非常 上記非常時に他の光伝送装置で折り返され一方の非常時 岐部とをそなえたことを特徴とする、創水項29記載の 記一方の非常時双方向通信用光伝送路へ分岐する第4分 双方向光通信用光伝送装置。

【請求項31】 該第1光倡号処理節が、

徴器をそなえるとともに、 上り方向の光信号についての分散を諸償する第3分数額 上記一方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される版

政第2光信号処理部が、

貨器をそなえたことを特徴とする、調求項28~30の 上配他方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される該 下り方向の光信号についての分散を補償する第4分散補

いずれかに配破の双方向光通信用光伝送裝置。 向の光信号についての分散を補償する第5分散補償器を 常時双方向通信用光伝送路を通じて入力される豚上り方 上記非常時に他の光伝送装置で折り返され上記他方の非 そなえるとともに、 【請求項32】 該第1光信号処理部が、

常時双方向通信用光伝送路を通じて入力される該下り方 上記非常時に他の光伝送装置で折り返され上記一方の非 該第2光信号処理部が

2

3 / 41

50

接続される非常時用第3入出力ポートと、該単方向用光

ーナブルフィルタと、

句の光伯 母についての分散を結成する 駅6分散値假器を そなえたことを特徴とする、前求項30配線の双方向光 [請求項33] 核第1光個身処理師が、上配一方の双 ち向通信用光伝送路を通じて入力される核上り方向の光 旧号についての分散を信贷する第3分散値位器と、上配

面伯用光伝法装匠。

挿入すべき被母の光信号を発生する光顔とをそなえて情 成されていることを特徴とする、請求項36配做の双方 向光通信用光伝送装配 【請求項39】 政第1光旧号処理部および政第2光信

各被長の光信号の信号アベルを一定に保し光信号アベル 阿盤師をそなえたことを特徴とする、請求項28配載の

非常時に他の光伝送装匠で折り返され上配他方の非常時 双方向函信用光伝送路を通じて入力される故上り方向の 光田号についての分散を補償する第5分散植倒器とをそ

放長単位では光信号の波衰度を開整する複数の光アッテ [四水及40] 役光位中アペク間数部が 双方向光通信用光伝送装配。 2

ネータとして構成されていることを特徴とする、前求項

上配他方の双方向通旧用光伝送路を通じて入力される紋 Fリカ向の光信号についての分散を信仰する類4分散値 **角器と、上記非常時に他の光伝送装成で折り返され上記** 一方の非常時双方向通信用光伝送路を通じて入力される 以下り方向の光伯号についての分散を補償する第6分散 前の器とをそなえたことを特徴とする、開水項30配დ [即求項34] 通常時には第1光旧号処理部で処理さ

康斯2光即导处理部が,

[期永項41] | 放第1光倍号処理部および放第2光信 39配位の双方向光通信用光伝送装配。

身処理部が、入力光信号を増幅する光増幅器をそなえた ことを特徴とする、請求項28記載の双方向光通信用光 【前求項42】 政第1光倡号処理師および政第2光倡 **身処理部が、**

れた該上り方向の光倡号、通常時に接訴2光倡号処理部

の双方向光通信用光伝送装配。

で処理された核下り方向の光信号, 上記非常時に核第1

光伯号処理部で処理された成上り方向の光信号および上 記非常時に成第2光信号処理部で処理された低下り方向 の光信号の各スペクトル状態を監視するスペクトル監視

上記非常時に放射1折り返し光スイッチおよび抜第2折 光伝送路へ折り返された各政長の光佰号の倡号レベルを 一定に保つ非常時光信号レベル関盤部をそなえたことを 特徴とする、精水項28記数の双方向光通信用光伝送装 り返し光スイッチで、それぞれ、故非常時双方向通倡用 ಜ

ザとして情成されていることを特徴とする、請求項42 皮長単位では光信号のゲインを関整するゲインイコライ 【的水項43】 抜非常時光信与レベル回整部が、 配載の双方向光通信用光伝送装配。

[発明の詳細な説明]

ខ្ល

で交互に監視するように構成されていることを特徴とす

る、精水項34記岐の双方向光通信用光伝送装配。

上配通常時における各光旧号のスペクトル状態と上配非 名母における各光信号のスペクトル状態とを所定の周期

3をそなえたことを特徴とする、請求項28~33のい

ずれかに配載の双方向光通信用光伝送装配。

【前水項35】 放スペクトル監視部が、

[000]

従来の技術 (図19~図24) 発明が解決しようとする原因 理阻を解決するための手段 発明の属する技術分野

入力光旧号に対して該及単位での光倡号の分岐・抑入処

身処理師が、

理を協すアド・ドロップ処理部をそなえていることを特 位とする、加水瓜28~35のいずれかに配根の双方向

(8) 第1英施形態の配列 (図1~図8) 発列の英語の形態

(c) 第1実施形態の第2変形例の説明 (図10~図1 (も) 第1 英植形態の第1 変形例の段明(図9)

\$

成光分波器で分波された各被及の光信号を各被受毎に分

[情求項37] 協アド・ドロップ処理部が、

光通伯用光伝送装区。

入力光旧号を彼及毎に分故する光分波器と、

良分岐用光スイッチで分岐された光旧号の波長と同じ故

域しうる複数の分岐用光スイッチと、

及の光伯号を仰入しうる複数の仰入用光スイッチと、

は仰入用光スイッチを通じて入力される各波及の光信号 を合設する光合故器とをそなえて情成されていることを 特徴とする、加水項36配粒の双方向光通信用光伝送装

(d) 第2英施形態の説明 (図14~図18)

(e) その他 発明の効果

[0000]

|現明の風する技術分野| 本発明は、異なる波長の光信 **导を双方向に伝送して双方向光通信を行なう双方向光通** 旧用光伝送装匠に関する。 [0000]

【従来の技術】近年、マルチメディアネットワークを構

S

ることにより所留の設長の光伯号を分岐する苷唇光チュ

分岐すべき光信号の彼長に扣当する周波数信号を印加す

[前求項38] 垓アド・ドロップ処理部が、

が、上述の数及多項通信システム50においては、2本 の光ファイバ81A,81Bのうち、例えば、図20に 示すように、1本の先ファイバ81Aにおいて即事が発 生し、通信が防 (以下、通信版ということがある) にな った場合、上り方向の光伯号の適伯が途絶えてしまうた め、光伝送装配501,502周では正常な適倡が行な

使用する光ファイベの伝送容品を制限して残りの伝送容 directional Path Switched Ring) ネットワークなどに [0009] そのため、この単方向改及各血力式が適用 される彼長多瓜通信システム50では、原告時用の光フ ナイバを設けた41iberBLSR(Bi-directiona) Line Switched Ring)ネットワークや、英欧の通信に **畳を段哲時用として使用するようにしたUPSR(Uni−** より、上述のような適佰不協を回避することができるよ 5になっている。

数配501~505回を接放する単方向用の光ファイバ ク52は、函称時には、現用 (W;work) の光ファイベ 81Aを使用して上り方向(図21では、右回り)の光 なっている。そして、降囱が発生したときには、非常時 [0010] ここで、例えば、図21に示すように、上 述の4!i berBLSRネットワーク52は、光伝送 数型 (光ADM数型) 501~505と、この光ADM 814, 814', 818, 818'とを有して情成さ BBを伝送する一方、光ファイバB1Bを使用して下り 方向(図21では、左回り)の光信号を伝送するように 用 (P:Protection) の光ファイバ8 1 A' を使用して れる。具体的に、この411borBLSRネットワー 上り方向の光信号を伝送する一方、光ファイバ818′ [0011] 例之ば、光ADM装型501と光ADM装 酉502の間において、位むが発生すると、上り方向の 非常時用の光ファイバ81A、を通じて伝送されるよう になっている。即ち、光ADM牧殴502~の上り方向 の光信号は、光ADM装配501で折り返されて、光A DM装置505, 504, 503を介して光ADM装置 先個身は、光ADM装置501において折り返されて、 502に伝送される。

下り方向の光信号は、光ADM装置502において折り 返されて、非常時用の光ファイバ81B'を使用して光 **ADM製図503, 504, 505を介して光ADM数** 臣501に伝送されるのである。このように、図21に 示す4fiber BLSRネットワーク52では、遊称 時、光通信を行なっている光ファイバ81A,81Bに 体のスループットを下げることなく、光油佰を行なうこ 【0012】−方、このとき、光ADM装暦501~の おいてある箇所の適倍が断になった場合においても、 とができるようになっている。 8

[0013] 一方、例えば、図22に示すように、上述

ß

同一方向に伝送するようになっているのである。 ところ

版するための伝送系の通信システムでは、伝送存伍の拡 大が可能な光通信システムが適用されている。 これまで の光通信システムにおける超大容嵒化を実現する多虫化 方式としては、例えば、時分割多丑 (Time-Division Mu ltiplexing:TDM)伝送方式や光時分割多盅 (Optica | Time-Division Multiplering: OTDM) 伝送方式。

または彼及多皿 (Wavelength-Division Hultiplexing :

WDM) 伝送方式などがある。

式は、広い利仰指域を有するエルビウム格加光ファイバ [0004]これらの多田化方式のうち、WDM伝送力 増幅器(EDFA)を使用することにより、光レベルに おいて、クロスコネクトや光信号の分岐・抑入あるいは 異個サービスの多重化など、光通信ネットワーク(光故 ネットワーク)を柔軟に構築できる伝送方式として期待 [0005] 例えば、このようなWDM伝送方式を適用 それ以外の破長の信号をそのノードで受旧するなど、光 ノードと呼ばれる中継点によって、多虫化された光信号 個号の分岐や抑入を自由に行なうことができる光ADM する光波ネットワークでは、伝送路の途中に設けられた のうちのある特定の該長の倡号光を選択的に透過させ、

数暦 (Add Drop Multiplexer) が用いられている。

伝送される光倡号の上り方向と下り方向とを、それぞれ 伝送処理の高磁化やネットワークのファキシブル化を図 [0006] つまり、WDM伝送方式では、このような 光ADM装置を適用することにより、ノード間における ることができるようになっている。ところで、上述のW DM伝送方式が適用される光波ネットワークは、通常。 **別々の光ファイバ (シングルモードファイベ (SM**

F)] を用いて通信する単方向波長多重方式が適用され 10007] ここで、例えば、図19に示すように、上

を使用して下り方向の光信号を伝送するようになってい

ຂ

れぞれ接続された構成となっている。具体的に、この光 Aを通じて光伝送装置502の光受信節 (OR:Optica l Receiver) 82Aにて受信するとともに、光伝送装置 が2本の単方向用光ファイバ81A,81Bを介してそ 伝送装置501,502間においては、光伝送装置50 **方向の光信号 (1,~1。) を送信し、光ファイバ81** 502の光送信部80Bから下り方向の光信号(1,~ 述の単方向被長多瓜方式が適用される被長多田通伯シス テム50は、対向する2つの光伝送装置501,502 1。)を送信し、光ファイバ8 1日を通じて光伝送装置 1の光送信部 (OS;Optical Sender) 80Aから上り 501の光受俏師82Bにて受信するようになってい

れぞれ別々の光ファイパ81A,81Bを割り当て、各 光ファイバ81A,81B内を伝送する光倡母を、全て [0008] このように、図19に示す被長多低通信シ ステム50では、光信号の上り方向と下り方向とに、そ

9

校間平11-127121

6 / 41

のUPSRネットワーク53は、光ADM装置506~ 510と、上り方向、下り方向にそれぞれ1本ずつ割り 当てられた光ファイバ81A、81日とを有して構成さ B. 81B' でネットワークを構築しているのに対し、 ーク52が4本の光ファイバ81A, 81A′. 81 れ、上述の図21に示す4fiberBLSRネットワ 分の容量で通信を行なっている。例えば、伝送システム 510, 光ファイバ81A, 81B) の全伝送容量の半 は、通常時には、伝送システム(光ADM装置506~ 1A、81Bでネットワークを構築することができる。 このUPSRネットワーク53は、2本の光ファイバ8 および下り方向の伝送容量を、それぞれ、5Gb/sず の全伝送容量が10Gb/sである場合には、上り方向 {0014] 具体的に、このUPSRネットワーク53

伝送容量を最大限利用し、通信不能になることを防ぐよ ない残りの半分の伝送容益を使用して、システム全体の 送容量は、障害の発生した箇所の通信に専有させてしま つ用いて通信を行なうことになる。 する複数の光ADM装置501~510では、入力され の図21,図22に示すネットワーク52,53を構成 うになっている。但し、この場合、上述の残り半分の伝 [0015] そして、非常時には、通常時に使用してい てくる単方向の光信号に対して所定の光伝送処理(光A うため、スループットは落ちてしまう。ところで、上述

DM処理)を施すようになっている。 処理 (Drop) やその分岐した波及の光信号の挿入処 は、それぞれ、自身の装置に必要な波長の光信号の分岐 ble Filter)を用いたものがある。具体的に、このAO 理 (Add) を施すようになっている。また、上述のA をAOTFに入力することによって、任意の波長を分岐 り、この周波数に対応した波長の分岐・挿入処理を縮す TFは、入力するRF信号の周波数を制御することによ d d/D r o p 処理を行なう手段としては、AOTF [0016]即ち、各光ADM装置501~510で もので、分岐したい光信号の波長に対応するRF周波数 (音響光チューナブルフィルタ; Acousto-Optical Tuna

することができるようになっている。

信号の上り方向と下り方向とをそれぞれ別々の光ファイ る光波ネットワークには、上述のように、伝送される光 ワーク) は、例えば、図23に示すように、対向する光 波長多重方式を適用した波長多重通信システム(ネット て通信する双方向被長多重方式がある。ここで、双方向 光ファイバに上り方向と下り方向との双方向を伝送させ バを用いて通信する単方向方多重方式のほかに、1本の 【0017】ところで、上述のWDM伝送方式を適用す **身と波長↓。~↓。の下り方向の光信号とが伝送される** において、それぞれ、波及1、~1。の上り方向の光信 伝送装曜511, 512間の光ファイバ81C, 81D ようになっている。

【0018】 具体的に、図23に示す改長多重通信シス 50

ò

特朗平11-127121

向する光伝送装置 5 1 2のWDM光カプラ 8 4を介して ラ83を介して光ファイバ81Cによって伝送され、対 送信部 (OS) 80Cから出力されると、WDM光カブ 方向の光信号(1,~1。)は、光伝送装置511の光 テム51では、例えば、光ファイバ81Cにおける上り 光受信部 (OR) 82Cにおいて受信されるようになっ

と、WDM光カプラ 8 4を介して光ファイバ 8 1 Cによ は、光伝送装置512の光送信部80Dから出力される って伝送され、光伝送装置511のWDM光カプラ83 ている。さらに、光ファイバ81Dにおける上り方向の を介して光受信部82Dにおいて受信されるようになっ [0019]また、下り方向の光信号(1.~16) 受信されるようになっている。 のWDM光カプラ85を介して光受債額82Fにおいて 光ファイバ81Dによって伝送され、光伝送装置511 80Fから出力されると、WDM光カプラ86を介して 光信号(11~14)は、光伝送装置512の光送情部

は、光伝送装置511の光送信部80日から出力される って伝送され、対向する光伝送装置512のWDM光カ と、WDM光カプラ85を介して光ファイバ81Dによ バ81C, 81Dを用いて伝送することができるように 信システム51では、双方向の光信号を同一の光ファイ うになっている。このように、図23に示す波長多電通 プラ86を介して光受信部82Eにおいて受信されるよ [0020]また、下り方向の光信号(16~10) なっているのである.

合、光信号の通信容量は通常時の1/2となる。このよ ても、もう一方の光ファイバ81口が圧然に機能するた バ8 1 Cに障害が発生し、通信が断になった場合におい 本の光ファイバ81C, 81Dのうち、1本の光ファイ を行なうことができるのである。 [0021] 従って、例えば、図24に示すように、2 においても、通信を継続することができるので、単方向 た波長多重通信システム51では、障害が発生した場合 B′に切り替えたり、伝送容量を制限することなく通信 波長多重方式を適用した波長多重通信システム50のよ うに、双方向に通信可能な双方向波長多重方式を適用し うに、非常時に非常時用の光ファイバ81A′, 81 通信が途絶えることなく継続する。但し、この場

otection関の光ファイバ81A′, 81B′への光質号 用光ADM装置501~505では、上り方向および下 伝送システム51に適用することを考えた場合、単方向 単方向用光ADM装置501~505を双方向用の嵌長 てしか、各波長の光信号の分岐・挿入処理や非常時のPr り方向のいずれか一方の方向に伝送される光信号につい の迂回処理等の光信号処理を行なえないという課題があ 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の

> 光ADM処理(即ち、分岐・挿入処理や、この分岐・挿 05は、単方向に伝送される光信号に対してのみ所定の 処理が可能であっても、逆方向に伝送される光信号に対 Dを用いた場合、双方向に伝送される光信号のうちの一 **億501∼505に双方向用の光ファイバ81C,81** を施す構成となっているため、この単方向用光ADM装 入処理とともに適される分散補償処理、増幅処理など) 方向(順方向)に伝送される光信号に対しては上述の名 しては全ての処理が逆になり、上述の各処理は不可能に 【0023】つまり、単方向用光ADM装置501~5

伝送される光信号の伝送経路(流れ)を一方向に単一化 決まっているため、逆方向から伝送されてきた光信号に AOTFでは、分岐・挿入処理を施すポートがそれぞれ 光ADM装置501~505を構成した場合において、 は、このような課題に鑑み創案されたもので、双方向に 対して、分岐・挿入処理を施すことができない。 本発明 双方向光通信用光伝送装置を提供することを目的とす 用いて、双方向の波長多重光涵信を行なえるようにした することにより、既存の単方向光通信用の光伝送装配を 【0024】さらに、上述のAOTFを用いて単方向用

の本発明の双方向光通信用光伝送装置は、上り方向と下 理を施す単方向用光信号処理部と、上り方向、下り方向 の光伝送処理を施す双方向光通信用光伝送装置であっ 双方向通信用光伝送路を伝送される光信号に対して所定 方向の光通信を行なう双方向通信用光伝送路に介装され り方向とで異なる波長の光信号を伝送することにより双 の各光信号の流れを単一方向化して単方向用光信号処理 て、単方向に伝送される光信号に対して所定の光信号処 信用光伝送路を通じて入力される上り方向の光信号と他 信用光伝送装置は、請求項1記載の光伝送装置におい 双方向変換処理部とをそなえたことを特徴としている。 の流れを上り方向と下り方向とに双方向化する単方向/ 部へ入力する一方、単方向用光信号処理部からの光信号 【課題を解決するための手段】このため、請求項1記録 ともに、単方向/双方向変換処理部が、一方の双方向通 力ポートと1つの出力ポートとをそなえて構成されると て、上記単方向用光信号処理部が、少なくとも1つの入 [0025] する一方、単方向用光信号処理部の出力ポートから出力 の光信号とを単方向用光信号処理部の入力ポートへ入力 方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される下り方向 号を上記一方の双方向通信用光伝送路へ出力するように 方向通信用光伝送路〜出力するとともに下り方向の光信 される光信号のうちの上り方向の光信号を上記他方の双 【0026】また、請求項2記載の本発明の双方向光通

通信用光伝送装置は、請求項2記載の光伝送装置におい [0027] さらに、請求項3記載の本発明の双方向光

構成されていることを特徴としている。

部の入力ポートへ出力する光合波部と、単方向用光信号 **导と下り方向の光信号とを合波して単方向用光信号処理** て、上記単方向/双方向変換処理部が、上り方向の光信 処理部の出力ポートからの光信号処理済の光信号を上り 方向の光信号と下り方向の光信号に分散する光分散部 光信号を光合波部へ分岐する一方、光分波部で分波され と、上記一方の双方向通信用光伝送路からの上り方向の

⊛

5 用光伝送路からの下り方向の光信号を光合波部へ分岐す た下り方向の光信号を上記一方の双方向通信用光伝送路 〜分岐する第1光信号分岐部と、上記他方の双方向通信 登において、上記第1光信号分岐部および上記第2光信 故部および光分故部が、それぞれ、波及多位/分離型光 信用光伝送装置は、胴水項3記載の装置において、光合 部とをそなえて構成されたことを特徴としている。 他方の双方向通信用光伝送路へ分岐する第2光信号分岐 通信用光伝送装置は、請求項3叉は4に記載の光伝送装 カプラとして構成されていることを特徴としている。 る一方、光分波部で分波された上り方向の光信号を上記 【0028】また、請求項4記載の本発明の双方向光通 [0029] さらに、翻氷項5記蔵の本発明の双方向光

本発明の双方向光通信用光伝送装置は、開水項3又は4 れていることを特徴としている。また、脳水項の記録の 号分岐部が、それぞれ、光サーキョレータとして構成さ

韓型光カプラとして構成されていることを特徴としてい に配載の光伝送装置において、上配第1光信号分岐部お

よび上配第2光信号分岐部が、それぞれ、波及多重/分

信用光伝送路に接続される第1入出力ポートと、上記他 て、上記単方向/双方向変換処理部が、一方の双方向通 通信用光伝送装配は、翻水項2配線の光伝送装配におい [0030] さらに、翻水項7記線の本発明の双方向光 第3入出力ポートと、単方向用光信号処理部の出力ポー トと、単方向用光信号処理部の入力ポートに接続される 方の双方向通信用光伝送路に接続される第2入出力ポー る一方、第4入出力ポートに入力される光信号処理済の の光信号とを光波長多重して第3入出力ポートへ出力す 方向の光信号と第2入出力ポートに入力される下り方向 分離型光カプラが、第1入出力ポートに入力される上り 分離型光カプラとして構成されるとともに、 波玦多田/ 出力するとともに下り方向の光信号を第1入出力ポート 光信号のうちの上り方向の光信号を第2入出力ポートへ トに接続される第4入出力ポートとを有する波具多重/ 〜出力するように構成されていることを特徴としてい

3 一括分散補償部をそなえたことを特徴としている。 さら 伝送装置において、単方向用光信号処理部が、単方向/ 信用光伝送装置は、間求項1~7のいずわかに記録の光 下り方向の各光信号についての分散を一括して結婚する 双方向変換処理部において単一方向化された上り方向。 【0031】また、請求項8記載の本薨明の双方向光通

に、前水項9 配銀の本毎別の双方向光油信用光伝送装置に、 は、積水項1~6のいず14かに配線の光伝送装置において、地方向/双方向変換処理師が、上り方向の光旧号に ついての分散と下り方向の光伯号についての分散とを関 制に値(する国別分数荷質節をななれたことを特徴とし

方向の光信母とを単一方向化する前に上り方向の光信号 光面信用光伝送装匠は、精水項1 記載の光伝送装匠にお いて、上述の単方向用光伯号処理師が、各被長の光信号 明の双方向光通信用光伝送装置は、請求項11配紋の光 伝送数数において、光信号レベル関盤部が、波及単位で 先旧号の域衰度を問盤する複数の光アッテネータとして についての分散を補償する第1分散補償器と、上り方向 の光田号と下り方向の光田号とを単一方向化する前に下 り方向の光倍号についての分散を植成する第2分散植成 [0033] さらに、請水項11記載の本題明の双方向 の佰中フスケかーに下尿し光白サフスケ四般部をトなえ たことを特徴としている。また、請求項12配位の本語 面個用光伝送装置は、間水項9配板の光伝送装置におい て、上述の個別分散植質的が、上り方向の光信号と下り 器とをそなえて構成されていることを特徴としている。 屏成されていることを特徴としている。

[0034] さらに、節水項13配殻の本発明の双方向 光通旧用光伝送装置は、前水項1記像の光伝送装置にお いて、上述の単方向用光信号処理部が、この単方向/双 方向変換処理部で単一方向化された光個号に対して被及 単位での先倡号の分岐・挿入処理を施すアド・ドロップ 処理師をそなえていることを特徴としている。また、前 **請求項13配銭の光伝送装置において、上述のアド・ド** ロップ処理師が、入力光俗号を破及毎に分散する光分波 器と、この光分波器で分波された各波及の光信号を各波 及毎に分岐しうる複数の分岐用光スイッチと、この分岐 用先スイッチで分岐された光佰号の波圧と同じ弦段の光 18号を仰入しうる複数の仰入用光スイッチと、この仰入 用光スイッチを通じて入力される各徴及の光信号を合設 **する光合波器とをそなえて傾成されていることを特徴と 永項14記録の本発明の双方向光通旧用光伝送装置は、** したいる

【0035】さらに、前水項15配線の本班明の双方向 光道信用光伝送装置は、前水項13配線の光伝送装置に おいて、アド・ドロップ処理節が、分岐すべき光倡号の 改長に指当する函改款BBを印加することにより所望の 改長の光信号を分岐する背容光チューナブルフィルタ と、ゆ入すべき改長の光信号を発生する光原とをそなえ て構成されていることを特徴としている。

[0036]また、前水項16記載の本発明の双方向光 面個用光伝送数回は、前水項1記載の光伝送装匠におい て、上述の甘方向用光信号処理部が、この単方向/双方 向変数処理師で中一方向化された光信号を増儲する光増

特別平11-127121

6

協等をそなえたことを特徴としている。さらに、即次項17回版の本発明の双方向光通信用光伝送数配は、即次以1.配版の光伝送数配において、上述の単方向用光信号処理部が、この単方向/双方向変換処理師で単一方向化され光信号処理がの光信号のスペクトル状態を監視するスペクトル監視師をそなえたことを特徴としている。

(0037) さらに、前求項18配線の本務明の双方向 光通信用光伝送数匠は、請求項1配線の光伝送装匠において、双方向通信用光伝送路による双方向通信加不可能 になった非常時に双方向通信用光伝送路に代わって双方 内通信を行なうための非常時双方向通信用光伝送路に介 独されるとともに、上記非常時に一方の非常時双方向通 14と上記非常時に他方の非常時双方向通信用光伝送路に はして入力される下り方もなる上り方向の光信号の流 はして入力される下り光信号の流れとを単一方向化して 単方向用光信号地理館へ入力する一方、単方向用光信号 地理師からの光信号の流れを上り方向と下り方向とに双 方向化する非常時用単方向/双方向変換地理師をそなえ たことを特徴としている。

非常時用入力ポートへ出力する一方、単方向用光倡号処 [0038]また、請求項19配線の本発明の双方向光 通信用光伝送装置は、請求項18記載の光伝送装置にお いて、上述の単方向用光信号処理部が、少なくとも1つ の非常時用入力ポートと 1 つの非常時用出力ポートとを 双方向変換処理部が、上記非常時に上記一方の非常時双 方向通信用光伝送路を通じて入力される上り方向の光信 **导と上記他方の非常時双方向通信用光伝送路を通じて入** 力される下り方向の光信号とを単方向用光信号処理部の **型部の非常時用出力ポートから出力される光信号のうち** の上り方向の光信号を上配他方の非常時双方向通信用光 伝送路へ出力するとともに下り方向の光信号を上記一方 の非常時双方向適伯用光伝送路へ出力するように構成さ そなえて構成されるとともに、上述の非常時用単方向ノ れていることを特徴としている。 ဓ္က

【0039】さらに、肌状質20配能の本発明の双方向 光通信用光伝送装置は、間水質19配能の光伝送装置に おいて、上述の非常時用単方向/双方向変態処理師が、 上配非常時に上記一方の非常時双方向通信用光伝送路を 超じて入力される上り方向の光信号と上配他方の非常時 双方向通信用光伝送路を通じて入力される下り方向の光 信号とを合設して単方向用光信号処理師の非常時用入力 ポートへ出力する非常時用光合後間と、単方向用光信号 が一トへ出力する非常時用光合後間と、単方向用光信号 が一トへ出力する非常時用光合後間と、単方向同光信号 とこれ。 大向の光信号を非常時用光合後間へ、は方向用光信号 り方向の光信号を非常時用光合後間へ分核する上が方向の 対向の光信号を非常時用光合後間へ分核する一方、非 常時用分後部で分波された下り方向の光信号を上記一方 の非常時双方向通信用光伝送路へ分域する非常時用第1 光信号分域的と、上配心方の非常時別方の上配一方 の非常時双方向通信用光伝送路へ分域する非常時用第1 光信号分域的と、上配位方の非常時双方向通信用光伝送路

\$

る一方、非常時用光分波部で分波された上り方向の光伯 号を上記他方の非常時双方向適個用光伝送路へ分域する 非常時用期2光信号分域部とをそなえて構成されたこと [0040]また、柳水項21配税の本発明の双方向光通信用光伝送装置に、 静水項20配額の光伝送装置において、非常時用光台変配および非常時用光分数節が、 それぞれ、 彼長多重/分離型光カブラとして構成されていることを特徴としている。 さらに、 開来項22配税の本 発明の双方向光通信用光伝送装置に、 開來項20 2 は21に配税の光伝送装置において、非常時用算1光信号分域師および非常時用第2光信号分岐師が、それぞれ、 光サーキュレータとして構成されていることを特徴としてサーキュレータとして構成されていることを特徴として

長多風/分離型光カプラが、非常時用剪1入出力ポート さらに、 静水項24配位の本発明の双方向光通信用光伝 れる非常時用第2入出力ポートと、単方向用光信号処理 部の非常時用入力ポートに接続される非常時用第3入出 トに接続される非常時用第4入出力ポートとを有する故 長多瓜/分韓型光カプラとして構成されるとともに、彼 に入力される上り方向の光倡号と非常時用第2入出力ポ ートに入力される下り方向の光伯号とを光波長多宜して 非常時用第3入出力ポートへ出力する一方、非常時用類 4 出力ポートに入力される光信号のうちの上り方向の光 **倡号を非常時用第2入出力ポートへ出力するとともに下** り方向の光信号を非常時用第1入出力ポートへ出力する [0041] また、請求項23記録の本発明の双方向光 時用第2光信号分岐部が、それぞれ、波長多重/分離型 送装置は、請求項19記載の光伝送装置において、上述 の単方向/双方向変換処理部が、上配一方の非常時双方 向通信用光伝送路に接続される非常時用第1入出力ポー トと、上記他方の非常時双方向通信用光伝送路に依続さ 函信用光伝送装置は、請求項20叉は21に配線の光伝 送装匠において、非常時用第1光信号分岐部および非常 力ポートと、単方向用光信号処理部の非常時用出力ポー 光カプラとして構成されていることを特徴としている。 ように構成されていることを特徴としている。

[0042] また、指水項25配数の本発明の双方向光面。間用光伝送装置は、請水項18~24のいずれかに配数の光伝送装置において、上途の単方向用光信号処理的が、上記非常時には単方向/双方向の光信号を非常等双方向通信用光伝送路図~がり返しうる単方向用折り返し光スイッチをそなえるととは、上途の非常時用形方向/双方向変換配面が、単方向用折り返し光スイッチでがり返された上り方向の光信号を上記他方の非常時双方向通信用光伝送路の一出力右の光信号を上記他方の非常時双方の事常時双方向通信用光伝送路へ出力する一方。単方向用折り返し光スイッチで折り返された下り方向の光信号を上配一方の非常時双方向通信用光伝送路へ出力する上記他方の非常時双方の正式をを特徴としている。

(et) .

(10)

的囧平11-127121

10043] さらに、肺水切26配線の本発射の双方向 光道信用光伝送装配は、肺水切1配線の光伝送装配において、上途の単方向用光田与地理師が、上記非常時に附 方向用折り返し光スイッチで折り返された全嵌及の光間 号の信号レベルを一定に除つ非常時光旧号レベル回覧師 をそなえたことを特徴としている。また、錦水切27匹 館の本場列の双方向光道信用光伝送装配は、肺水切26 配機の光伝送装型において、非常時光伯号レベル回覧館 が、波長単位で光信号のゲインを関弛するゲインイコライザとして得点されていることを特徴としている。

[0044] さらに、加水項28 配税の本発列の双方向 光通旧用光伝送接限は、上り方向と下り方向とで弱なる 数長の光信号を伝送することにより双方向の光通旧を行 なう双方向通信用光伝送器に介接され双方向通信用光伝 送路を伝送される光信号に対して所定の光信号を担てあって、上り方向の光信 号に対して所定の光信号をに対して所定の光信号を理じ り、下り方向の光信号に対して所定の光信号を理じ と、下り方向の光信号に対して所定の光信号を理じ と、下り方向の光信号に対して所定の光信号を理じ なって入力される上り方向の光信号を照り がまった。 ガ2光信号を理じからの下り方向の光信号を建し 分岐する一方、第2光信号を理じからの下り方向の光信号を注し 分岐する一方、第2光信号を理じからの下り方向の光信号を上に一方の双方向通信用光伝送路を記 のして入力される上り方向の光信号を第1米信号を理じ 分岐する一方、第2光信号を理じからの下り方向の光信号を上に一方の双方向通信用光伝送路を記

る下り方向の光旧号を加2光信号処理師へ分岐する一方、第1光旧号処理師からの上り方向の光旧号を上記帖方の双方向通伯用光后送路へ分岐する加2分岐師とそそなえたことを特徴としている。

【0046】また、前水項29配線の本発明の双方向光面旧用光伝送数配によ 面旧用光伝送数配は、前水項29配線の光伝送数配において、方向面旧形光伝送路による双方向面旧が不可能に なった非常時に双方向通旧用光伝送路に代わって双方向 通信を行なうための非常時双方向通旧用光伝送路に介数 されるとともに、上配卸1光伯号処理師が、上記他方の 双方向通信用光伝送路を通じての双方向通信が不可能に なった時に上記一方の双方向通信用光伝送路を通じて入 力される上り方向の光信号を一方の非常時双方向通信用 光伝送路へ折り返す第1折り返し光スイッチをそなえ、

8

光伝送路へ射り込す別1912人光大イッチをそなえ、 ロン、上配第2光信号を理師が、上記一方の双方向適面 用光伝送路を通じての双方向適信が不可能になった時に 40 上配位方の双方向適信用光伝送路を通じて入力される下 り方向の光信号を他方の非常與双方向適信用光伝送路へ 折り返す難2折り返し光スイッチをそなえたことを約億 としている 【0045】さらに、請求項3の配給の本発列の双方向 光適信用光伝送装匠は、請求項3の記憶の光伝送装匠に おいて、上記非常時に他の光伝送装匠で折り返され他力 の非常時双方向適信用光伝送路を通じて入力される上り 方向の光信号を第1光信号処理師へ分岐する一方、上配 非常時に第2光信号処理師からの下り方向の光信号を上

配他方の非常時双方向通信用光伝送路へ分岐する第3分

路からの下り方向の光信号を非常時用光合政部へ分岐す

6

i

特明平11-127121

H11-127121A

特朗平11-127121

Ξ

の非常時双方向通信用光伝送路を通じて入力される下り 岐部と、上記非常時に他の光伝送装置で折り返され一方 方向の光信号を第2光信号処理部へ分岐する一方、上記 岐部とをそなえたことを特徴としている。 紀一方の非常時双方向通信用光伝送路へ分岐する第4分 非常時に第1光信号処理部からの上り方向の光信号を上

紀一方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される上り 敬の光伝送装置において、上記第1光信号処理部が、上 通信用光伝送装置は、請求項28~30のいずれかに記 の光信号についての分散を補償する第4分散補償器をそ をそなえるとともに、上記第2光信号処理部が、上記値 方向の光信号についての分散を補償する第3分数補償器 方の双方向通信用光伝送路を通じて入力される下り方向 [0047]また、請求項31記載の本発明の双方向光 なえたことを特徴としている。 5

を特徴としている。

光通信用光伝送装盤は、路水項30記載の光伝送装置に 分散を補償する第6分散補償器をそなえるとともに、上 伝送路を通じて入力される上り方向の光信号についての 伝送装置で折り返され上記他方の非常時双方向通信用光 おいて、上記第1光信号処理部が、上記非常時に他の光 する第8分散補償器をそなえたことを特徴としている。 じて入力される下り方向の光信号についての分散を補償 折り返され上記一方の非常時双方向通信用光伝送路を通 配類2光信号処理部が、上紀非常時に他の光伝送装置で の光伝送装置で折り返され上記他方の非常時双方向通信 いて、上記第1光信号処理部が、上記一方の双方向通信 通信用光伝送装置は、請求項30記載の光伝送装置にお 【0048】さらに、絹水項32記畝の本発明の双方向 に、上記第2光信号処理部が、上記他方の双方向通信用 ての分散を補償する第5分散補償器とをそなえるととも 用光伝送路を通じて入力される上り方向の光信号につい ての分散を補償する第3分散補償器と、上記非常時に他 用光伝送路を通じて入力される上り方向の光信号につい の分散を補償する第6分散補償器とをそなえたことを特 光伝送路を通じて入力される下り方向の光信号について 光伝送装置で折り返され上記一方の非常時双方向通信用 の分散を補償する第4分散補徴器と、上記非常時に他の 光伝送路を通じて入力される下り方向の光信号について [0049] また、構求項33記載の本発明の双方向先

記載の光伝送裝置において、通常時に第1光信号処理部 光信号処理部で処理された上り方向の光信号および上記 理部で処理された下り方向の光信号, 上記非常時に第1 で処理された上り方向の光信号、通常時に第2光信号処 光通信用光伝送装置は、請求項28~33のいずれかに 号の各スペクトル状態を監視するスペクトル監視部をそ 非常時に第2光信号処理部で処理された下り方向の光信 [0050] さらに、請求項34記載の本発明の双方向

【0051】また、請求項35記載の本発明の双方向光

のスペクトル状態とを所定の周期で交互に監視するよう 光信号のスペクトル状態と上記非常時における各光信号 入処理を施すアド・ドロップ処理部をそなえていること 項36記録の本発明の双方向光通信用光伝送装置は、請 に構成されていることを特徴としている。さらに、請求 いて、上記スペクトル監視部が、上記通常時における各 通信用光伝送装置は、請求項34記載の光伝送装置にお が、入力光信号に対して波長単位での光信号の分岐・挿 て、上配第1光信号処理部および上配第2光信号処理部 求項28~35のいずれかに記載の光伝送装置におい

遊長の光信号を合波する光合波器とをそなえて構成され 波長と同じ波長の光信号を挿入しうる複数の挿入用光ス イッチと、この分岐用光スイッチで分岐された光質导の 波長の光信号を各波長毎に分岐しうる複数の分岐用光ス 毎に分被する光分波器と、この光分波器で分波された各 いて、上記アド・ドロップ処理部が、入力光信号を嵌長 通信用光伝送装置は、請求項36配娘の光伝送装置にお イッチと、この挿入用光スイッチを通じて入力される各 |0052|また、請求項37記載の本発明の双方向光

号の波長に相当する周波数信号を印加することにより所 ていることを特徴としている。 望の波長の光信号を分岐する音響光チューナブルフィル おいて、上記アド・ドロップ処理部が、分岐すべき光信 光通信用光伝送装置は、請求項36記載の光伝送装置に えて構成されていることを特徴としている。 タと、挿入すべき被長の光信号を発生する光顔とをそな [0053] さらに、請求項38記載の本発明の双方向

号レベル調整部が、波長単位で光信号の放衰度を調整す 程は、請求項39記載の光伝送装置において、上配光信 に、請求項40配载の本発明の双方向光通信用光伝送装 部が、各波長の光信号の信号レベルを一定に保つ光信号 いて、上記第1光信号処理部および上記第2光信号処理 通信用光伝送装置は、開求項28記載の光伝送装置にお る複数の光アッテネータとして構成されていることを特 レベル関数部をそなえたことを特徴としている。さら [0054] また、請求項39記載の本発明の双方向光

通信用光伝送装置は、請求項28記録の光伝送装置にお いて、上記第1光信号処理部および上記第2光信号処理 特徴としている。さらに、請求項42記載の本発明の双 部が、入力光信号を増幅する光増幅器をそなえたことを 通信用光伝送路へ折り返された各波長の光信号の信号レ び第2折り返し光スイッチで、それぞれ、非常時双方向 号処理部が、上記非常時に第1折り返し光スイッチおよ 置において、上記第1光信号処理部および上記第2光信 方向光通信用光伝送装置は、請求項28記載の光伝送装 【0055】また、精水項41記載の本発明の双方向光 ベルを一定に保つ非常時光信号アベル調整部をそなえた

8

いて、上記非常時光信号レベル調整部が、波長単位で光 信号のゲインを調整するゲインイコライザとして構成さ 通信用光伝送装置は、請求項42記載の光伝送装置にお れていることを特徴としている。 【0056】また、請求項43記載の本発明の双方向光

伝送装置の構成を示すプロック図で、図1に示す双方向 図1は本発明の第1実施形態にかかる双方向光通信用光 60bに介装され、これらの光ファイバ60a, 60b 光通信用光伝送装置60は、上り方向と下り方向とで異 ので、光ADM装置1. 第1方向変換処理部2をそなえ を伝送される光信号に対して所定の光伝送処理を施すも を行なう光ファイバ(双方向通信用光伝送路)60m なる波長の光信号を伝送することにより双方向の光通信 て構成されている。

信号を入力する非常時用入力ポート1 cの2つの入力ポ 信号を入力する通常時用入力ポート1aと非常時用の光 光信号処理を施すもので、図1においては、通常時の光 理部) 1は、単方向に伝送される光信号に対して所定の 構成されている。なお、この光ADM装置1の詳細につ 非常時用出力ポート1 dの2つの出力ポートをそなえて 通常時用出力ポート16と非常時用の光信号を出力する 一トをそなえるとともに、通常時用の光信号を出力する

向変換処理部)2は、通常時に伝送される光信号に所定 の方向変換処理を施すもので、具体的には、第1光信号

入力される第2光信号(λ。~λ。)とを光ADM装置 第1光信号(ス、~ス、)と光ファイバ60bを通じて のとする。即ち、光ファイバ60gを通じて入力される ~1。とし、計8波の光信号を用いて光通信を行なうも り方向に伝送される光信号(第2光信号)の波長を1。 れる光信号 (第1光信号) の波長をス, ~ ス。とし、下 [0060] なお、本実施形態では、上り方向に伝送さ ☞ 1 の通常用出力ポート 1 b から出力される光信号のう ちの第1光信号を光ファイバ60トへ出力するととも

施の形態を説明する。 【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の裏

(a) 第1実施形態の説明

[0058] ここで、光ADM装置(単方向用光信号処 いては後述する。

して光ADM装置1~入力する一方、この光ADM装置 向に伝送される光信号)の各光信号の流れを単一方向化 方向化するものである。 1からの光信号の流れを第1光信号と第2光信号とに双 (上り方向に伝送される光信号) と第2光信号 (下り方 [0059]また、第1方向変換処理部(単方向/双方

に、第2光信号を光ファイバ60gへ出力するようにな 1の通常用入力ポート1 a へ入力する一方、光ADM装

例えば、光カプラ20、21、光サーキュレータ22、 [0061] そのため、この第1方向変換処理部2は、

5) 20は、第1光信号と第2光信号とを合波して光A る。ここで、光カプラ (光合故部: 1×2WDM光カブ 23、分散補償器24、25をそなえて構成されてい 号処理済の光信号を第1光信号と第2光信号に分波する は、光ADM装置1の通常用出力ポート1bからの光信 り、光カプラ (光分波部; 1×2WDM光カプラ) 21 DM装置1の通常用入力ポート1 a ~出力するものであ れぞれ、波足多道/分離型光カプラとして構成されてい ものである。なお、これらの光カプラ20、21は、そ

信号と第2光信号とを合波しているので、光ADM装置 けるだけで双方向の光信号を出力することができるので に出力ポート (通常用光出力ポート1b参照)を1つ設 光信号とを分岐しているので、光ADM装置1の出力側 である。また、光カプラ21によって第1光信号と第2 1 a 参照) で双方向の光信号を入力することができるの 1に設けられた1つの入力ポート (通常用光入力ポート [0062] つまり、この光カプラ20によって第1光

20 光信号分岐部)23は、光ファイバ606からの第2光 方、光カプラ21で分波された第2光信号を光ファイパ 部) 22は、光ファイバ60aからの第1光信号を後述 [0063]また、光サーキュレータ(第1光信号分岐 光ファイバ606へ分岐するものである。 分岐する一方、光カプラ21で分波された第2光信号を 信号を後述する分数補償器25を介して光カプラ20へ 60gへ分岐するものであり、光サーキュレータ(第2 する分散補償器24を介して光カプラ20~分岐する―

器) 24は、第1光信号と第2光信号とを単一方向化す り、分散補償器25は、第1光信号と第2光信号とを単 る前に第1光信号についての分散を補償するものであ 第1光信号についての分散と第2光信号についての分散 [0064] さらに、上述の分散補償器(第1分散補償 とを鎾別に補償する個別分散抽償剤として得成されてい ものである。即ち、これらの分散補償器24、25は、 一方向化する前に第2光信号についての分散を補償する

ラッググレーティングを用いてもよい。また、上述の分 散補資器24, 25は、光ファイバ60a, 60bがシ 散補償ファイバ (DCF) を用いてもよく、ファイバブ る光信号がこの伝送路(SMF)の分散の影響を受ける ングルモードファイバ(SMF)である場合に、伝送す [0065] なお、上述の分散補償器24. 25には分 ため、飲けられる。

స れらの分散補償器24.25は抑入しなくてもよい。ま で、この場合も、分散補償器24,25を挿入しなくて には、分散を補償することなく長短離伝送ができるの た、光信号の伝送巡逻が2.5Gb/s以下である場合 シフトファイバ (DSF) として構成されていれば、こ [0066] 従って、光ファイバ60a, 60bが分散

11 / 41

[0067] このように、第1方向変換処理師2では、

33

で、既存の光ADM装配1をそのまま使用することがで で、この知2方向変換処理部(非常時用単方向/双方向 光ファイバ60aを通じて入力されてくる第1光信号と 光ファイバ60bを通じて入力されくる第2光信号とを とともに、光ADM装配1からの出力を第1個号と第2 は、双方向の光信号を単方向にまとめることができるの 度徴処回節) 3 は、光ファイバ6 0 a . 6 0 b による双 単一方向化して光ADM装配1~入力することができる 14 号とに双方向化することができるようになっている。 [0068] 即ち、双方向光通信用光伝送装置60で きる。また、図1に示す符号3は第2方向変換処理師

通じて入力される第2光信号 (As ~As) の疏れとを 非常時に光ファイベ60cを通じて入力される第1光信 号(ス、~ス、)の流れと非常時に光ファイバ604を 単一方向化して光ADM装配1~入力する一方、光AD M装置1からの光信号の流れを第1信号と第2信号とに [0069] 具体的に、この第2方向変換処理師3は、 定の方向変換処理を施すようになっている。 双方向化するものである。

ート1 c~出力する一方、光ADM装匠1の非常時用出 入力される新1光信号と光ファイバ604を通じて入力 カポート1 dから出力される光間号のうちの類1光間号 を光ファイバ604~出力するとともに、筑2光信号を [0010] 買む、非紅路に光ファイベ60c加通じた される第2光信号とを光ADM装配1の非常時用入力ポ [0071] そのため、この第2方向変換処型部3は、 光ファイバ60c〜出力するようになっている。

合致して光ADM装配1の非常時用入力ポート1 c〜出 と光ファイバ604を通じて入力される第2光信号とを 力するものであり、光カプラ (非常時用光分岐師) 31 は、光ADM装配1の非常時用出力ポート1dからの光 5。ここで、光カブラ (非常時用光合波師) 30は、非 **常時に光ファイパ60cを通じて入力される第1光信号** る。なお、これらの光カブラ30、31も、それぞれ、 明えば、光カブラ30, 31, 光サーキュレータ32, 33. 分散価償器34, 35をそなえて構成されてい 18号を第1光信号と第2光信号とに分波するものであ 故長多田/分階型光カプラとして構成されている。

特別平11-127121

て光カプラ30~分岐する一方、光カプラ31で分波さ 0 dからの第2光信号を後述する分散補債器35を介し れた第1光信号を光ファイバ60d〜分岐するものであ (非常時用第2光信号分岐部) 33は、光ファイバ6

にしいての分散を値位するものである。即ち、これらの 分散値位器34,35七上述の分散値低器24,25七 **同様に、第1光倍号についての分散と第2光信号につい** ての分散とを個別に補償する個別分散補償部として構成 第2光信号とを単一方向化する前に第1光信号について 光信号と第2光信号とを単一方向化する前に第2光信号 [0073] さらに、分散補償器34は、第1光信号と の分散を補償するものであり、分散植質器35は、第1

9

されている。

60bに代わって双方向通信を行なうためのProtection

方向通信が不可能になった非格時に光ファイベ60g, 用の光ファイパ (非常時双方向通信用光伝送路) 60 イバ60c, 60dを通じて伝送されてくる光信号に所

c, BOdに介装され、非常時にProtection用の光ファ

光倡号と、非常時に光ファイバ60dを通じて入力され DM装匠1~入力することができるとともに、光ADM は、第1方向変換処理師2と同様の方向変換処理を、こ の第2方向変換処理節3により行なうことができるので くる類2光信号との光信号の流れを単一方向化して光A 非常時に光ファイベ60cを通じて入力されてくる質1 装置 1 からの出力を第1億号と第2個号とに双方向化す [0074] このように、第2方向変換処理節3では、 ることができるようになっている。 つまり、非常時に

ន

02, 監視信号受信部 (SVOR) 103, 光均幅器1 04. リニアADM即105. 光カブラ106. 監視信 [0015] ところで、上述の図1に示す光ADM装置 **パ60g,60b上に、光スイッチ101,光カプラ1 与送信的(SVOS)107.光スイッチ108.光塩** 佰器109, 光カプラ110, 光スペクトルモニタ11 |は、例えば、図2に示すように、通常時用の光ファイ

[0076] ここで、光スイッチ (単方向用折り返し光 代信号を非常時用光ファイバ60d〜折り返しうるもの で、通常時にこの光スイッチ101に入力された光信号 カスルー (通過) するようになっている。このため、上

カストルー (通過) するまたない。このため、日本のようになっている。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになっている。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のよりになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のよりになったない。このため、日本のようになったない。このため、日本のよりになったない。このため、日本のよりになる。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるない。このため、日本のよりになるなり、日本のよりになるない。このため、日本のより 迷の第2方向変換処理師3では、光スイッチ101で折 り返された第1の光信号を光カプラ31によって分政し C光ファイバ60d~出力する一方、光スイッチ101 で折り返された第2光信号を光カプラ31によって分数 スイッチ:2×2スイッチ) 101は、非常時において 第1方向変換処理部2から入力される第1光信号, 第2 して光ファイベ60cへ出力することになる。 1をそなえて构成されている。

[0077] また、光カブラ (2×1光カブラ) 102 信号受信部 (SVOR) 103~一部分波するものであ 5. さらに、監視信号受信師 (SVOR) 103は、光 カプラ102において一部分散された光信号からSV信 号(Supervisor:監視信号)を読み取るもので、SV信 は、光スイッチ101を介して伝送される光信号を監視 母の中に散定されている光倡母の速度, 故長, 折り返し

> [0072] また、光サーキュレータ(非常時用第1光 信号分岐部)32は、光ファイバ60cからの斯1光信 母を後述する分散師問盟34を介して光カプラ30〜分 垓寸-5一方、光カプラ31で分散された第2光信号を光 ファイバ60cへ分岐するものである。光サーキュレー

特問平11-127121

[0083] また、光均超器109は、光スイッチ10 よって増幅された光信号を一部分岐するものである。さ は、第1方向変換処理師2で単一方向化され、リニアA DM師105によってアド・ドロップ処理された光信号 (光信号処理済の光信号) のスペクトル状態を監視する ツキ等のスペクトル異常があると、リニアADM部10 Bを介して伝送される光旧号を増幅するものであり、光 カブラ (1×2光カブラ) 110は、光増相路109に ちに、光スペクトルモニタ (スペクトル監視師) 111 しので、この監視中に液及のずれや信身のパワーのパタ 5の光アッテネータ48-1~48-nが国笛されて、 ន

5。なお、既述の符号と同一の符号を付したものはそれ [0084] 一方、非常時用の光ファイバ60c, 60 01. 光灿幅器116. 光カプラ117. 光スペクトル モニタ118,ゲインイコライザ119が殴けられてい ぞれ前述したものと同様のものであるため、詳細な説明 2, 監視信号受信部 (SVOR) 113, 光カプラ11 4, 監視信号送信節 (SVOS) 115, 光スイッチ1 d上には、例えば、光スイッチ108, 光カプラ11

12において分波された一部の光侃号を受信し、SV信 か、あるいは光スイッチ108により折り返すか否かの 08を介して伝送される光信号を一部分放するものであ り、監視信号受信部 (SVOR) 113は、光カプラ1 **身を飲み取るもので、非常時に入力されてくる光伯号に** 対し、光リニアADM郎105による処理を行なうか百 [0086] ここで、光カプラ112は、光スイッチ1 は省略する。 ಜ

は、光ファイバ60c.60dを伝送する光信号の状態 [0086] また、駐初間号送信節 (SVOS) 115 を安す情報 (SV信号) を生成するもので、SVOS1 07と阿塔に、本光ADM装配1で光通信を行なってい る光信号とは別の放長の光信号にその情報を取扱するよ うになっている。さらに、光カプラ114は、光カプラ 112からの光信号に上述のSVOS115からのSV 間号を瓜母するものである。 判断を行なっている。 \$

[0087] また、光均幅器116は、光スイッチ10 1を介して伝送される光信号を増留するものであり、光 カプラ117は、光均偏器116によって増幅された光 信号を一部分岐するものであり、光スペクトルモニタ

留示などの伝送光信号に関する情報に基 とい、後述す 5リニアADM部105での光信号の分岐・挿入や光ス イッチ101,108の切り替え(折り返し)などの処 里が制御されるようになっている。 [0078]また、光増幅器104は、上述の第1方向 変換処理部2で単一方向化されて入力される光信号 〔第 を増幅するもので、ここでは、光カプラ102を介して は、第1方向変換処理師2で単一方向化された第1光個 **号および第2光信号に対して改長単位での光信号の分岐** ・挿入処理(アド・ドロップ処理)を施すもので、光分 披踏45,分枝用光スイッチ46-1~46-n, 挿入 用光スイッチ47-1~47-n,光アッテネータ48 −1~48−n,光合波器49をそなえて構成されてい 1光信号 (1, ~1,), 第2光信号 (1, ~1, 。)) **伝送される光信号を増幅するようになっている。さち** に、リニアADM郎 (アド・ドロップ処理師) 105

長年に分散するもので、例えば、n液 (nは自然数) に 分放される場合には、光分波器45のn個の出力ポート [0079] ここで、光分波器45は、入力光信号を改 いる。また、分岐用光スイッチ (1×2光スイッチ) 4 から各波長の光倡号がそれぞれ出力されるようになって 6-1~46-nは、光分液器45における出力ポート 数ヵに対応して散けられており、それぞれ、光分波器4 5で分波された各被及の光相号を各被投毎に分岐 (Dr op) しうるものである。

スペクトルが圧帯に加正されるようになっている。

じ故長の光信号を挿入 (Add;合故) しうるものであ ッチ46-1~46-nで分岐された光佰号の故長と同 5。また、光アッテネータ48-1~48-nは、それ ぞれ、波及単位で光信号の成套度を開整するもので、波 た後の光信号において、故長毎にパワーのパラツキがあ 民の光信号の信号レベルを一定に保つ光信号レベル関盤 **師として機能するようになっている。即ち、この光アッ** テネータ48-1~48-nは、分岐・挿入処理を結し 5 場合にそのパラツキを無くすことができるようになっ [0080] さらに、 挿入用光スイッチ (2×1光スイ ッチ) 47-1~47-nは、それぞれ、分岐用光スイ ているのである。

チ47-1~47-nを通じて入力される各被及の光倍 身を合波するものである。つまり、このリニTADM節 105では、2つのマルチブレクサ (光分散路45、光 ~47-nを配配し、任意放長のAdd・Drop(仰 [0081] さらに、光合波器49は、仰入用光スイッ 合波器49)の間に光スイッチ、即ち、分岐用光スイッ チ46-1~46-nおよび抑入用光スイッチ47-1 入分岐) 処理を行なうようになっているのである。

は、光ファイバ60g,60bを伝送する光信号の状態 抜配1で光通信を行なっている光信号の被長(11, ~1 を安す情報(SV信号)を生成するもので、本光ADM [0082] また、監視信号送信部 (SVOS) 107

S

2

特別平11-127121

60c. 60d上を伝送する光信号のスペクトル状態を (スペクトル監視部) 111は、非常時に、光ファイバ

信号レベルを一定に保つ非常時光信号レベル調整部とし イッチ101、108で折り返された各波長の光信号の 単位で光信号のゲインを調整するもので、非常時に光ス て機能するものである。 なお、このゲインイコライザ1 く、この場合、図2に示すように、最終出力段に設けな 19は、光増偏器116の中に設けるようにしてもよ [0088] さらに、ゲインイコライザ119は、波艮

ベクトルモニタ111, 118では、その回路構成を複 信号(合計8波)を同時に観測することができるのであ 肄化することなく容易に構成でき、第1光信号、第2光 しない制御部によって制御されている。そのため、光ス [0089]また、各部101~119の処理は、図示

応じて台数を変えることもできる。即ち、光信号のパワ られている光増値器104, 109, 116は、必要に た、上述のリニアADM部105においては、図2に示 一が充分ある場合は挿入しなくてもよく、光信号のパワ $42-1\sim42-n$)を配置するようにして、光信号の ッチ(分岐スイッチ41~1~41~n,挿入スイッチ すように、2つの分波器40、合波器44の間に光スイ [0090] なお、上述の光ADM装置1において取け 音響光チューナプルフィルタ)7を用いて光信号の分岐 上ንተር, AOTF (Acousto-OpticalTunable Filter; 分岐・挿入処理を行なっているが、例えば、図3に示す ーが足りない場合は、追加するようにしてもよい。ま ・挿入処理を行なうこともできる。 20

び挿入するようになっている。また、上述のAOTF7 御することにより、それに対応した光の波長を分岐およ 波路との両者の干渉により、一部の波長の光を取り出す lit) 75, 光出力ポート76, 77をそなえて構成す 導設路72, くし形電極 (IDT) 73, SAWクラッ i N b O。)からなる基盤上に、光入力ポート70,光 で、例えば、図4に示すように、ニオブ酸リチウム(L 加することにより所望の故長の光信号を分岐するもの は、分岐すべき光信号の改長に相当する周波数信号を印 5は、入力するRF (ラジオ周波数) 信号の周波数を制 るもので、オーバーラップしている表面弾性波と光の斑 |:部74, 偏波分離部 (PBS; Polarization beam sp [0091] 具体的に、この場合のリニアADM部10 ことができるようになっている。

,と「、をRF信号発振器78から入力し、オーバーラ O (IN) から光信号が入力されてくると、光導波路7 ップしている表面弾性放と光導波路72とから表面弾性 1.である場合には、その液長に対応したRF周波数f 2を伝送し、例えば、分岐したい光信号の放長が2,, [0092]つまり、このAOTF7は、入力ポート7

特開平11-127121

SAWクラッド部74を伝搬し、光信号の偏波を変換す 波(SAW;Surface acoustic wave)を発生させて、

に、選択されなかった波長の光信号は非選択光として光 S75によって分離(偪波分離)され、この愊波分離さ なっている。即ち、RF周波数を変えることによってそ 出力ポート76 (Throgh) から出力されるように ポート77 (Drop) から出力されるのである。さら れた波長(1, と14)の光信号が選択光として光出力 れに対応した波長の光信号を分岐・挿入することができ 【0093】また、この個液変換された光信号は、PB るのである。

AOTF7によって分岐された光信号をこの処理部7A F7のほかに、光カプラ9a,光増福器4,分散補償器 5は、光ファイバ60m,60b上に、上述したAOT された被長の光信号に所定の処理を施す処理部7Aが設 なえて構成され、さらには、上述のAOTF7から分岐 5, 光増幅器6, 光増幅器8, 光カプラ8a, 9bをそ によって生成して光ファイバ60g, 60bに挿入して けられている。即ち、このリニアADM部105では、 [0094] 具体的に、図3に示すリニアADM部10

号生成部 (LDbank) 15. 1×8光カプラ16. 1, 1×8光カプラ12. 可変パンドパスフィルタ13 ち、さらに、光均幅器(Pre-amp) 6においてこの光信 債器 (DCF) 5において光信号の分散を補償したの 信号を光増幅器(Pre-amp) 4において増幅し、分散補 り、このリニアADM部105では、入力されてくる光 光増幅器17、分散補償器18が設けられている。つま -1~13-8, 銀気ADM (E-ADM) 14, 光信 [0095] そして、この処理部7Aには、光増福器1

8 けられた受信部 (RX) 140-1~140-8にて受 よってこの波長1,~1。の光信号を8等分に分岐した 信号を光増幅器11にて増幅し、1×8光カプラ12に 借し、 電気信号に変換したのち、送信部 (TX) 141 この波長別に分離された光信号は、EIADM14に数 る故長を任意に設定できるようになっている。その後、 いてそれぞれ波乗別に分離する。即ち、ここで、通過す のち、可変パンドパスフィルタ13-1~13-8にお ー1~141−8にて後述するLDbank15に送作 [0096] そして、AOTF7において分岐された光

25 まり、このLDbank15は、光源駆動回路150に 153-1~153-8をそなえて構成されている。つ 1, 8×8光カプラ152, 再変調部 (Remodulator) 光瀬駆動回路150,光瀬ユニット (LD unit) 15 て再変闘を施す。具体的に、このLDbank15は、 TF7によって分岐された光信号に所定の光信号を用い [0097] さらに、LDbank15において、AO

> 波長1,~1。の光信号を合波してから8等分する。 し、8×8光カプラ152において、この互いに異なる 151から挿入すべき波長え, ~え。の光信号が発生 より光顔ユニット151を駆動させると、光顔ユニット 調処理は、低気/光変換部(E/O)153 a、 変調器 気信号に基づいてそれぞれ再変闘する。なお、この再変 において、E-ADM14からの波長別に分離された電 53dによって行なわれる。即ち、低気/光変換部(E 153b, 増幅器153c, 可変パンドパスフィルタ1 [0098] その後、再変闘部153-1~153-8 バ60bに挿入したい放長1,~1。の光信号を任意に 用いて再変闘したのち、増幅器153cにおいて増幅 カプラ162からの光信号を上記光変換されたデータを を光信号に変換し、変調器153bにおいては8×8光 **/O)153aにおいてE-ADM14からの環気信号** し、可換パンドパスフィルタ153dにおいて光ファイ

st-amp) 17によって増幅されたのち、分散補資器18 によって分散が補償されて、光カプラ8aを介して光フ 号は、1×8光カプラ16にて合波され、光増幅器 (Po 随されたのち、光ファイバ60を伝送される。 た光信号は、光熔幅器(Post-amp)8による増幅処理を ァイバ60bに挿入されるのである。そして、挿入され [0099] その後、この任意に選択された波長の光信

状態を監視する光スペクトルモニタ10が設けられてい ファイバ60a, 60bを伝送する光信号のスペクトル 9 bにより一部分岐して得られたものである。つまり、 信号は、光ファイバ60g。60b上の光カプラ9g。 る。 なお、この光スペクトルモニタ10で監視される光 も、分岐・挿入処理を有効に行なうことができるのであ リニアADM部105にこのAOTF7を用いた場合で [0100]また、このリニアADM部105では、光

F7のほかに、例えば、苺放路型回折格子(AWG;Ar 用いて説明する。なお、図中、太線で示す部分が光信号 光通信用光伝送装置60の動作について、図5~図8を ごとく構成された本発明の第1実施形態にかかる双方向 ーティングを使用するようにしてもよい。以下、上述の rayed Waveguide Grating) やファイバープラッググレ [0101] なお、光信号の分岐・挿入処理は、AOT

の流れである。 [0102] (a1) 通常時の動作

パ60gを通じて入力されてくると、この第1光信号を 5に示すように、第1光信号(1,~14)が光ファイ まず、双方向光通信用光伝送装置60では、通常時、図 光サーキュレータ22によって分散補質器24回へ分岐 し、分散補償器24によって分散を補償して光カプラ2

イバ60bを通じて入力されてくると、この第2光信号 50 [0103] 一方、第2光信号(礼。~礼。)が光ファ

> されている双方向光通信用光伝送装置60Aにて折り返 信号が入力されず、光ファイバ60cから入力される。

即ち、通信断となった光ファイバ60a,60dに接続

岐し、分散補償器25によって分散を補償して光カプラ の通常時用入力ポート1 aから入力し、光ADM装置1 信号とを合放して単一方向化したのち、光ADM装図1 器24からの第1光信号と分散補償器25からの第2光 20へ送信する。すると、光カプラ20では、分散補償 を光サーキュレータ23によって分数補貸器25回へ分 によってこの2つの光信号に所定の光信号処理を施す。 は後述することにする。 なお、この光ADM装配1における光信号処理について

カポート1 bから光信号処理済の光信号が出力される ち、第1光信号を光サーキュレータ23個へ分波すると と、この光信号を光カプラ21において双方化する。 [0104]その後、この光ADM装置1の通常時用出 レータ22によって、上配绑2光信号を光ファイバ60 光信号を光ファイバ606へ出力する一方、光サーキュ る。その後、光サーキュレータ23によって、この年1 ともに、第2光信号を光サーキュレーダ22眞へ分資す

20 れて伝送されてきた第1光信号,第2光信号は、通常時 は、図2に示すように、通常時においては、双方向化さ 何れの波長の光信号を分岐すべきかを選択する。 部をSVOR103に送信し、SVOR103によって をスルーしたのち、光カプラ102において光信号の一 用入力ポート1mから入力されると、光スイッチ101 [0105] なお、このとき、上述の光ADM装置1で

ಚ 挿入する。続いて、この分岐・挿入処理を施した光信号 波長の光信号を分岐し、この分岐された波長の光信号を 05において、上記SVOR103によって遊択された 0.4において光信号を増幅したのち、リニアADM部1 V信号を重畳したのち、光スイッチ108をスルーし、 は、光カプラ106において、SVOS107からのS 光増福器109で増幅する。 [0106] その後、光ADM製匠1では、光均幅器1

ニタ111では、波長のずれや信号の分岐・挿入の状態 の先ADM装置(図示略)に送信する。 光スペクトルモ 部を光スペクトルモニタ111に分岐するとともに、次 [0107] それから、光カプラ110にて光信号の一

(a2) 通常時の伝送路の入力側近傍において障害が発

生した場合 生して通信斯となった場合における双方向光通低用光伝 装置 (図示略;60Aとする) との間において障否が発 送装図60の動作について、図6を用いて説明する。 a, 60dと接続されて隣接する双方向光通信用光伝送 この双方向光通信用光伝送装置60の光ファイパ60 ここで、図1に示す双方向光通信用光伝送装置60と、 【0108】この場合、光ファイバ60aからは第1光

16 / 41

された第1光信号がネットワークリング上の他の双方向 先通信用光伝送装函 (図示略) を介してこの双方向光通 国用光伝送装置 60の非常時間の光ファイバ60cから

1において、この前1光信号は、光スイッチ108をス 【0109】そして、光ファイバ60cかも飲1光信み 66人力されると、この第1光信号を光サーキュレータ32において分岐し、分散値収認34によって分散を値度 したのち、光カプラ30を介して光ADM技函1の非常 時用入力ポート1c~入力する。すると、光ADM装図 ルーし、SVOR113において、光カブラ112によ って一部分岐されて受旧した光倡号からSV偕号を読み 取り、この第1光信号に分岐・仰入処理を施すか否かを

2

えば、全ての波及の光信号を分岐する場合は、光カプラ 【0110】その結果、分岐・仰入処理を施さない場合 は、この第1光信号を光スイッチ108により光ファイ 460も旬~折り返し、光均幅部109により均億した のち、光カプラ110を介して、通常時用出力ポート1 bから出力する。また、分岐・抑入処理を施す却合、例 光スイッチ 101によった光ファイバ606巨くだり返 **増幅器104による処理を値で、リニアADM的105** 114によって加1光信号にSV信号を瓜登したのち、 し、通常時と同様に光カプラ102,SVOR103, によって全ての信号を分岐して受信する。

2

をスルーし、光均相印109,光カブラ110,光スペ [0111] なお、一部の故長の光信号の分岐・挿入処 て通常時と同様に分岐・仰入処理を施し、光カプラ10 6によってSV信号を瓜母したのち、光スイッチ108 クトルモニタ111による処理を施したのち、通常時用 咀する場合、第1光度号をリニアADM郎105によっ 出力ポート15から出力する。

ဓ္က

出力した第1光旧号は、図6に示すように、光カプラ2 1. 光サーキュレータ23を介して光ファイバ60bか パ606から入力される。その後、この第2光倡号を光 サーキュレータ23において分岐し、分岐値位路25に よって分散を抽取したのち、光カプラ20を介して光A [0112] その後、この通常時用出力ポート16から **ら出力される。一方、第2光信号については、光ファイ** DM装成1の通常時用入力ポート1 mから入力する。

施すか否かを検出する。

を光スイッチ101により光ファイバ60d回へ行り返 [0113] すると、光ADM装匠1において、この第 2光信号は、光スイッチ101をスルーし、SVOR1 受信した光信号からSV信号を成み取り、この筑2光信 果、分岐・挿入処理を施さない場合は、この第2光倡号 し、光均価部116により均価したのち、光カプラ11 03において、光カブラ102によって一部分核されて 号に分岐・仰入処理を施すか否かを検出する。 その結 7を介して、非常時用出力ポート1 4から出力する。

特開平11-127121

(13)

ば、全ての液長の光信号を分岐する場合は、通常時と同 **様に光カプラ102, SVOR103, 増幅器104に** よる処理を甚て、リニアADM部105によって全ての 間号を分岐して受信する。 なお、一部の改長の光倡号の 分岐・抑入処理する場合、第2光倡号をリニアADM部 105によって通常時と同様に分岐・抑入処理を施し、

光カプラ106によってSV信号を重叠したのち、光ス イッチ108を光ファイバ604個へ折り返し、光カブ 6, 光カブラ117, 光スペクトルモニタ118を介し ラ112, 114, 光スイッチ101, 光増幅器11

[0115] その後、この出力された第2光信号は、図 なった場合には、通常時用の光ファイバ606と非常時 6に示すように、光カプラ31、光サーキュレータ32 を介して光ファイバ60cから出力される。即ち、双方 向光通信用光伝送技図60,60A間において通信斯と たのち、ゲインイコライザ119によって光信号のゲイ ンを阿依して非常時用出力ポート14から出力する。

[0116] (a3) 通常時の伝送路の出力側近傍にお 用の光ファイバ60cとを使用して光通信を行なうよう になっている。

いて降音が発生した場合

60cと接続されて隣接する双方向光通信用光伝送装置 て通信防となった場合における双方向光通信用光伝送装 女に、図1に示す双方向光通信用光伝送装配60と、こ (図示略:60Bとする) との間において陳書が発生し の双方向光通信用光伝送装配60の光ファイバ60b。 図60の動作について、図7を用いて説明する。 [0117] この場合、第1光信号は、光ファイバ60 aから入力される。その後、この第1光倡号を光サーキ 分散を補償したのち、光カプラ20を介して光ADM装 光ADM装置1において、この第1光信号は、光スイッ チ101をスルーし、SVOR103において、光カブ ラ102によって一部分枝されて受信した光信号からS V信号を読み取り、この第1光信号に分岐・抑入処理を ュレータ22において分岐し、分散値位器24によって 位1の通常時用入力ポート1aから入力する。すると、

[0118] その結果、分岐・博入処理を施さない場合 バ60d個へ折り返し、光焰幅部116により増<mark>個した</mark> えば、全ての故長の光信号を分岐する場合は、通常時と 回様に光カプラ102, SVOR103, 増幅器104 は、この第1光信号を光スイッチ101により光ファイ のち、光カプラ117を介して、非常時用出力ポート1 dから出力する。また、分岐・抑入処理を施す場合、例 による処理を基で、リニアADM部105によって全て の信号を分岐して受旧する。

て通常時と同様に分岐・抑入処理を施し、光カプラ10 6によってSV信号を取登したのち、光スイッチ108 【0119】なお、一部の液長の光信号の分岐・挿入処 理する場合、第1光信号をリニアADM部105によっ S

を光ファイバ6 0 d 倒へ折り返し、光カプラ112, 1 17、光スペクトルモニタ118を介したのち、ゲイン イコライザ119によって光信号のゲインを困整して非 [0120] 一方、第2光暦母については、光ファイバ 60 bからは入力されず、光ファイバ60 dから入力さ れる。即む、通価数となった光ファイベ60P、60c に接続されている双方向光通信用光伝送装配60Bにて 双方向光通信用光伝送装配 (図示略)を介してこの双方 向光面信用光伝送装配60の非常時用の光ファイバ60 [0121] そして、光ファイバ60dから斯2光信号 が入力されると、この第2光間号を光サーキュレータ3 3において分岐し、分散補質器35によって分散を補償 したのち、光カプラ30を介して光ADM装図1の非常 1において、この第2光倡导は、光スイッチ108をス って一部分岐されて受信した光信号からSV信号を成み 取り、この第2光倡号に分岐・挿入処理を施すか否かを 【0122】その結果、分岐・挿入処理を施さない場合 は、この第2光倡号を光スイッチ108により光ファイ べ60b倒~折り返し、光焰幅削109,光カプラ11

14. 光スイッチ101, 光増幅器116, 光カプラ1

常時用出力ポート1dから出力する。

协開平11-127121 それ以外の箇所において韓酉が発生した場合の双方向光 通信用光伝送装置60の動作について、図8を用いて観 **引する。なお、ある箇所が通信防となっている場合、位** 送された光信号は、適信斯となった位配から折り返して 伝送されるようになっているため (図6. 図7 #肌) 合、通常時用、非常時用の码方の光ファイパ60a~6

0 dを全て利用して光信号を伝送する。

折り返された類2光信号がネットワークリング上の他の

dから入力される。

双方向光通信用光伝送装配60がその同に位配する場

へ送信するようになっている。まず、第1光信号につい 第1光信号は、光ファイバ60mから入力される。その 後、光サーキュレータ22において分岐し、分散柏供器 仁、双方向(双方向光通信用光伝送装配 6 0 A 侧,双方 向光通信用光伝送装置603個)から送信され、双方向 て、双方向先通信用光伝送装置60Aから送信されるる 2.4によって分散を加低したのち、光カプラ 2.0を介し C光ADM装置1の通常時用入力ポート1 a から入力す [0126] 即ち、第1光伯母、第2光伯号は、とも

[0127] すると、光ADM装置1において、この箔 ~111によって、分岐・抑入処理を含む所定の光伝送 光サーキュレータ23を介して光ファイバ60bから出 1光倡号は、光スイッチ101をスルーし、各部102 **処理を協し、過称時用出力ポート16から出力される。** その後、この出力された第1光信号は、光カプラ21。 ន

ルーし、SVOR113において、光カブラ112によ

時用入力ポート1c~入力する。すると、光ADM装配

115.

【0128】一方、双方向光通信用光伝送装配60Bか ち送信される第1光信号は、光ファイベ60cから入力 し、分散補償器34によって分散を補償したのち、光カ される。その後、光サーキュレータ32において分岐

8

信号を重畳したのち、光スイッチ101によって光ファ 104による処理を超て、リニアADM部105によっ

光信号を分岐する場合は、光カプラ114によってSV

イパ60b回へ折り返し、通常時と回接に各郎102~

た、分岐・挿入処理を施す場合、例えば、全ての液長の

0を介して通称時用出力ポート16から出力する。ま

112~115の各処理を施したのち、光スイッチ10 この第1光信号は、光スイッチ108をスルーし、各部 16スルーして、各部116~119の各処理を施した 後、この出力された第1光階号を、光カプラ31,光サ プラ30を介して光ADM装型1の非常時用入力ポード **ーキュレータ33を介して光ファイバ60dかち出力す** 1 cから入力する。すると、光ADM装置1において、 のち、非常時用出力ポート14から出力される。その

[0123] なお、一郎の被長の光信号の分岐・椰入処

て全ての個号を分岐して受信する。

理する場合は、リニアADM部105によって通常時と 同谋に分岐・抑入処理を施し、光カプラ106によって [0129] 即ち、第1光信号の分岐・仰入処理は、上 れたときには迢迢するだけでよい。 つまり、 光ファイバ アイバ60m、606上を伝送しているときに行なって いるので、双方向光通信用光伝送装配60Bから送信さ 送の双方向光通信用光伝送数数60Aから通常時の光フ 60c, 60dでは、SV信号の脱み巻きを行なって、 光信号を均位して送出しているだけである。 **\$**

[0124] その後、この出力された第2光信号は、光

カプラ21、光サーキュレータ22を介して光ファイバ

し、光焰幅即109,光カプラ110.光スペクトルモ

SV信号を重畳したのち、光スイッチ108をスルー

ニタ111による処理を施したのち、通常時用出力ポー

ト1もから出力する。

60 aから出力される。即ち、双方向光通信用光伝送装

歴60,60日間において適信防となった場合、通常用 の光ファイバ60aと非常時用の光ファイバ60dとを [0125] (a4) 近傍にないある箇所において降沓

使用して、光通信を行なうのである。

タ23において分岐し、分散植質器25によって分散を 値貸したのち、光カブラ20を介して光ADM製匠1の [0130] 次に、第2光信号について、双方向光通信 用光伝送装置60日から送信される第2光信号は、光フ アイバ60bから入力される。その後、光サーキュレー 8

欠に、上述の双方向光面信用光伝送装置60,60A間

や双方向光通信用光伝送装配60,60B間ではなく、

【O 1 1 4】また、分岐・仰入処型を施す場合、例え

M装置1において、この第2光信号は、光スイッチ10 通常時用入力ポート1aから入力する。すると、光AD 第2光信号を、光カプラ21、光サーキュレータ22を 出力ポート1 bから出力する。その後、この出力された 入処理を含む所定の光伝送処理を施したのち、通常時用 1をスルーし、各部102~111によって、分岐・挿 介して光ファイバ60gから出力する。

岐し、分散補償器35によって分散を補償したのち、光 入力される。その後、光サーキュレータ33において分 ら送信される第2光信号は、光ファイバ60dを通じて カプラ30を介して光ADM装置1の非常用入力ポート 1cから入力する。すると、光ADM装置1において、 のち、非常時用出力ポート1 dから出力する。その後、 1もスルーして、各部116~119の各処理を施した 112~115の各処理を施したのち、光スイッチ10 この第2光信号は、光スイッチ108をスルーし、各部 [0131]一方、双方向光通信用光伝送装置60Aが ュレータ32を介して光ファイバ60cから出力され この出力された第2光信号は、光カプラ31,光サーキ

れたときには通過するだけでよい。つまり、この場合 いるので、双方向光通信用光伝送装置 6 0 Aから送信さ ァイバ60a,60b上を伝送しているときに行なって 述の双方向光通信用光伝送装配 6 0 Bから通常時の光フ を行なって、光信号を増幅して送出しているだけであ も、光ファイバ60c.60dは、SV信号の読み音き [0132] 即ち、第2光信号の分岐・挿入処理は、上

る双方向光通信用光伝送装置60によれば、ネットワー 用の光ADM装置を低コストで実現することができると 時の折り返し処理等を正常に行なうことができ、双方向 して、双方向に伝送する光信号の分岐・挿入処理や非常 向化することができるので、既存の光ADM装置を使用 ク構成を変えることで双方向に伝送する光信号を単一方 [0133] このように、本発明の第1実施形態にかが

信号についての分散とを個別に補償しているので、各ノ 向化した光信号に対して波長単位で光信号の分岐・挿入 性に寄与しうる。さらに、光ADM装置1により単一方 一ド間の距離を一定に保つ必要がなく、自由に設定する ままで処理することができ、本装置60の処理速度を向 処理を煽しているので、情報を敬せた信号を光の状態の ことができ、システム(ネットワーク)構築の際の柔軟 上させることができる利点がある。 [0134]また、第1光信号についての分散と第2光

光信号のスペクトル状態を監視しているので、伝送光信 に寄与しうる。さらに、単一方向化され光信号処理済の 理を施すこともできるので、システム構築の際の柔軟性 0によれば、AOTF7を用いて光信号の分岐・挿入処 [0135]また、上述の双方向光通信用光伝送装置6

> 号の状況を常に把握することができ、伝送光情号のパワ 定の光伝送処理を施すことができるので、常に一定のス 方向の切り分けを容易に行なうことができ、本装配60 ループットを維持することができ、本装置60の伝送能 送方向を切り替えているので、通常時と非常時との伝送 よって、入力される第1光信号もしくは第2光信号の伝 光伝送装置60によれば、光スイッチ101, 108に 力の向上に寄与しうる。さらに、上述の双方向光通信用 一のパラツキ等を確実に補正したりすることができる。 【0136】また、非常時においても通常時と同様に所

キを確実に無くすことができ、精度の高い光信号を伝送 レベルを一定に保っているので、光信号の故長のパラツ 【0137】また、非常時に折り返された光信号の信号

することができる利点がある。 (b) 第1実施形態の第1変形例の説明・

号 (第1光信号, 第2光信号) を分岐しているが、例え キュレータ22、23を用いて双方向に伝送される光信 装置60では、第1方向変換処理部2において、光サー また、上述の第1実施形態に示す双方向光通信用光伝送 いて講成するようにしてもよい。なお、この光カプラ2 ュレータ22,23の代わりに光カプラ26,27を用 に、第1方向変換処理部2Aにおいて、上述の光サーキ ば、図9に示す双方向光通信用光伝送装置61のよう 6. 27は、それぞれ、故長多重/分離型光カプラとし

分散補質器25を介して光カプラ20へ分岐する一方、 2光信号を光ファイパ60mへ分岐するとともに、光カ プラ20〜分岐する一方、光カプラ21で分波された第 60mからの第1光信号を分散補償器24を介して光カ プラ27によって光ファイバ60bからの第2光信号を 【0138】つまり、光カプラ26によって光ファイバ

タ32,33とほぼ同様に、動作するようになってい 処理部3Aにおいても、上述の第2方向変換処理部3 光カプラとして構成されている。

装置61によれば、光カプラ26, 27, 36, 37を 【0140】このように、上述の双方向光通信用光伝送

の第1 実施形態にかかる双方向光通信用伝送装置の第2 (c) 第1奥雄形態の第2変形例の説明図10は本発明

5

の処理速度の向上に寄与しうる。

光カプラ21で分波された第2光信号を光ファイバ60 b〜分岐するようになっている。

できる。そのため、非常時には、上述の光サーキュレー の代わりに光カプラ36、37を用いて構成することが る。また、この光カプラ36、37も波長多重/分雕型 (図1参照) に設けられた光サーキュレータ32, 33 【0139】なお、この場合、非常時間の第2方向変換

用いて構成することができるので、高価な光サーキュレ 装置を構成する際のコストを削減することができる。 全体のコストを削減することができ、ひいては、光伝送 ータ22.23.32.33を用いるのに比べて、回路

特朗平11-127121

変形例を示すプロック図である。

8

特明平11-127121

M光カプラ20, 21 (非常時には、光カプラ30, 3 0, 61では、双方向に伝送される光信号を1×2WD は、2×2WDM光カプラ38)を用いて双方向光通信 0に示すように、2×2WDM光カプラ28(非常時に 用光伝送装置62を構成している。 1)を用いて単方向にまとめているが、ここでは、図1 【0141】上述に示す双方向光通信用光伝送装置6

伝送される光信号に対して所定の光伝送処理を施すもの に介装され、これらの光ファイパ60a′~60d′を 60b′と非常時用の光ファイバ60c′、60d′と 用光伝送装置 6 2 は、通常時用の光ファイパ 6 0 a′. で、光カプラ28, 38, 光ADM装置1Bをそなえて 構成されている。 [0142] 具体的に、この図10に示す双方向光通性

時用出力ポート1日bに接続される第4入出力ポート2 ADM装置1Bの通常時用入力ポート1Baに接続され パ60B′に接続される第2入出力ポート28bと、光 a′に接続される第1入出力ポート28aと、光ファイ る第3入出力ポート28cと、光ADM装貸1Bの通常 [0143] ここで、光カプラ28は、光ファイバ60 8dとを有する波兵多重/分離型光カプラとして構成さ

第3入出力ポート28c~出力する一方、第4入出力ポ ート28 bに入力される第2光信号とを光波長多重して 力ポート28gに入力される第1光信号と第2入出力ポ 第1光信号を第2入出力ポート286〜出力するととも ート28dに入力される光信号処理済の光信号のうちの に第2光信号を第1入出力ポート28a〜出力するよう [0144] 具体的に、この光カプラ28は、第1入出

信号 (即ち、波長 ls ~ ls の光信号) をクロスするよ 続される非常時用類3入出力ポート38cと、光ADM 60d′に接続される非常時用第2入出力ポート38b きれる非常時用第1入出力ポート38gと、光ファイパ る。また、光カプラ38は、光ファイパ60c′ に接続 単一方向化あるいは双方向化することができるのであ うに構成されているので、双方向に伝送される光信号を 【0145】即ち、この光カプラ28は、第1光信号 装置1Bの非常時用出力ポート1Bdに接続される非常 と、光ADM装置1Bの非常時用入力ポート1Bcに接 (即ち、波長1:~2.の光信号) をスルーし、第2光 型光カプラとして構成されるものである。 時用第4入出力ポート38dとを有する改及多重/分離

時用第2入出力ポート38bに入力される第2光信号と 第1入出力ポート38aに入力される第1光信号と非常 れる光信号のうちの第1光信号を非常時用第2入出力ポ 力する一方、非常時用第4入出力ポート38dに入力さ を光波長多重して非常時用第3入出力ポート38cへ出 [0146] 具体的に、この光カプラ38は、非常時用

5 は双方向化することができるのである。また、この図1 同様に、双方向に伝送される光信号を単一方向化あるい 1 入出力ポート38a〜出力するようになっている。 a' から入力されてくる光信号の分散を値位する分散福 様で、図2に示す光ADM製曜1とは、光ファイバ60 Bは、上述の図2に示す光ADM装匠1の構成とほぼ同 うに構成されている。この図11に示す光ADM装図1 0に示す光ADM装取1Bは、例えば、図11に示すよ ート386〜出力するとともに第2光信号を非常時用第 歯器 (分数補償ファイバ; DCF) 120と光ファイバ [0147] 即ち、この光カプラ38も光カプラ28と 60 c′から入力されてくる光信号の分散を補償する分

散補법器121とを取けた点が異なる。 れてから、光信号の分散を補償する必要があるのであ ⑫1Bに入力しているため、光ADM製図1Bに入力さ を光カプラ28,38においてまとめてから光ADM抜 るようになっている。即ち、ここでは、双方向の光信号 の分散を一括して福食する一括分散福貴郎として機能す は、単一方向化された第1光信号と第2光信号について [0148] なお、上述の分散補償器120. 121

第2光信号とを光ADM装配1に入力する前に、それぞ 徴しているため、双方向から伝送されてくる第1光信号 信号を光カプラ28,38で一括にまとめてから分散補 九別々に分散抽質しているものとは異なり、双方向の光 60,61 (図1,図9な照)のように、第1光信号と と第2光信号の伝送距離をほぼ一定にしなければならな 【0149】従って、上述の双方向光通信用光伝送装置

散を同じにするか、あるいは、第1光信号の分散と第2 をほぼ一定にしてネットワークを構成するようになって 用いる場合には、各ノード間(光ADM装配間)の距離 いため、図10に示す双方向光通信用光伝送装置62を 光信号の分散とを所定の許容位以下にしなくてはならな [0150] 即ち、第1光信号の分散と第2光信号の分

器120, 121を設けなくてもよい。また、ここで 送することができるので、伝送矩弾によっては分散揺倒 以下である場合には、分散補償せずに比較的長距離に伝 は、分数補償器120、121として、分散補償ファイ パを用いているが、ファイパブラッググレーティングを [0151] 水杉、光信号の伝送遊成が2. 5Gb/s

双方向光増幅器で、双方に伝送される光度号に対して光 向光通信用光伝送装置62,62A~62Dによって2 図12に示すように構成される。この図12では、双方 用光伝送装置 6 2 を適用したネットワークは、例えば、 用いるようにしてもよい。 FiberBLSRネットワーク54を構成している。 [0152] 具体的に、この図10に示す双方向光通信 この図12において、符号84A, 64Bは、それぞれ

ä

特朗平11-127121

[0153] なお、例えば、上述した4FiberBL SRネットワーク52を構成する各光ADM装置501 ~505 (図2148限) に上記光カプラ28を迫加する だけで、例えば、図12に示すように構成がシンプルな 2Fiber BLSRネットワーク54を构成すること 光ADM技图 6 2,光ADM技图 6 2 A同が完全に通信 ができる。これにより、例えば、図13に示すように、 質値処理を施すようになっている。

81Bにより構成されるUPSRネットワーク (図22 **梦風)のように、スパープットを符とすことなく伝送容 依を确実に確保した適倍を行なうことができるのである。以下、上途のごとくが成された本発明の剪1英結形** ⑫の釘2 変形例にかかる双方向光通信用光伝送装田62 【0154】即ち、2本の単方向用光ファイバ81A, 常時と同様な過間が行なえるのである。 の処作について説明する。

時、折1光個母(ス , ~ス ,) が光ファイバ60g′を 面じて入力されてくると、この項1光信号は光カプラ2 8の前1入出力ポート280から入力する。一方、第2 光绪号(ス゚~ス゚)が光ファイバ60b′を通じて入 力されてくると、この第2光倡号は光カブラ28の第2 まず、この双方向光通信用光伝送装配62では、通常 [0155] (c1) 通信時の製作 入出力ポート286から入力する。

節3光入山力ポート28cから山力して、光丸DM装図 【0156】すると、光カプラ28では、入力された筋 る。即ち、第1光信号をスルーするとともに、第2光信 **导をクロスする。そして、この単一方向化した光信号を** 18の通常時間入力ポート188から入力し、光ADM 接函1Bではこの2つの光四号に所定の光個号処理を協 1 光信号と筑2光信号とを光波長多取して単一方向化す す。なお、この光ADM装置IBによる処理は後述す

ロスする。そして、筑1光信号は類2入出力ポート28 [0157] その後、この光ADM装配1Bの通常時用 出力ポート1Bbから光信号処理済の光信号が出力され ると、この光信号を光カプラ28の第4入出力ポート2 8 4から入力し、光カブラ28において双方化する。即 ち、加1光信号はスルーするとともに、加2光信号はク **第2光間号は第1入出力ポート288から出力されて光 りから出力されて光ファイバ606'〜出力する一方、** ファイバ60a' へ出力する。

VOR103に送信し、SVOR103によって何れの をスルーし、光カプラ102において光信号の一部をS [0158] なお、このとき、上述の光ADM装置1B では、図11に示すように、通常時においては、双方向 化されて伝送されてきた第1光信号,第2光信号は、通 常時用入力ポート180から入力されると、分散補償器 120において分散を抽収したのち、光スイッチ101

た故長の光信号を分岐し、この分岐された改長の光信号 を挿入する。飲いて、この分岐・挿入処理を結した光倡 **身は、光カプラ106において、SVOS107からの** [0159] その後、光ADM装置1日では、光増幅器 104において光信号を増幅したのち、リニアADM部 105において、上記SVOR103によって選択され SV佰号を虹畳したのち、光スイッチ108をスルー **改及の光信号を分岐すべきかを選択する。**

節を光スペクトルモニタ111に分岐するとともに、次 ニタ111では、改長のずれや旧号の分岐・挿入の状態 を監視する。つまり、ここでは、上述の各裏結形態に示 [0160] それから、光カプラ110にて光信号の一 の光ADM装団(図示略)に送信する。光スペクトルモ 广光ADM装配1, 1A, 1Bで処理された内容に対 し、分散補債器120による分散補債処理が加えられ

し、光焰幅器109で増幅する。

2

斯となった場合においても、通信不能になることなく通

接する双方向光通信用光伝送装置 (符号62A;図12 [0161] (c2) 通常時の伝送路の入力側近傍にお いて原哲が発生した場合ここで、図10に示す双方向光 **酉62の光ファイパ60g′, 60d′と接税されて酵** 通信用光伝送装配62と、この双方向光通信用光伝送装 **応容が発生して通信断となった場合における双方向光通 参照)との間において、例えば、図13に示すように、** 伯用光伝送装配62の動作について説明する。

ន

にて折り返された第1光信号がネットワークリング上の 他の双方向光通信用光伝送装置62B~62Dを介して [0162] この場合、光ファイバ60g' からは第1 d' に接続されている双方向光通倡用光伝送装置62A この双方向光通信用光伝送装置 62の非常時用の光ファ 光信号が入力されず、光ファイバ60c′ か入力され る。即ち、通信版となった光ファイバ60a'、60 イバ60c'から入力される。

号が入力されると、この第1光信号は、光カプラ38の 信号を読み取り、この第1光信号に分岐・挿入処理を施 [0163] そして、光ファイバ60c′ から第1光信 非常時用第1入出力ポート38gから入力し、スルーし て、非常時用類3入出力ポート38cから出力し、光A DM装置 1 Bの非常時用入力ポート 1 B c からこの光A DM装置1Bに入力する。すると、光ADM装置1Bに おいて、この第1光倡号は、図11に示すように、分散 植質器121において分散を植取したのち、光スイッチ 108をスルーし、SVOR113において、光カプラ 112によって一部分岐されて受信した光信号からSV すか否かを検出する。

たのち、光カプラ110を介して、通常時用出力ポート べ60b′ 倒へ折り返し、光増幅部109により増幅し [0164] その結果、分岐・挿入処理を応さない場合 **土.この第1光信号を光スイッチ108により光ファイ** 1 B b から出力する。また、分岐・挿入処理を施す場

合、例えば、全ての破扱の光信号を分岐する場合は、光 カプラ114によって第1光信号にSV倡号を狙発した のむ、光スイッチ101によって光ファイベ606/ 図 103. 増幅器104による処理を極て、リニアADM ~折り返し、通信時と同様に光カプラ102, SVOR 節105によって全ての信号を分岐して受信する。

[0165] なお、一部の波長の光信号の分岐・抑入処 理する場合、第1光信号をリニアADM部105によっ て通常時と同様に分岐・抑入処理を施し、光カプラ10 6によってSV信号を<u>車</u>登したのち、光スイッチ108 をスルーし、光均幅的109, 光カブラ110, 光スペ クトルモニタ111による処理を協したのち、通常時用 出力ポート1日もから出力する。

M装置1Bの通常時用入力ポート1Baからこの光AD [0166] その後、この通常時用出力ポート1日もか 5出力した第1光信号は、光カプラ28をスルーして光 ファイバ605′から出力される。一方、第2光信号に ロスして、第3入出力ポート28cから出力し、光AD 光カプラ28の第2入出力ポート286から入力し、ク ついては、光ファイバ606、を通じて入力されると、 M装配1Bに入力する。

[0167] すると、光ADM装置1Bにおいて、この 第2光信号は、分散相償器120において分散を補償し たのち、光スイッチ101をスルーし、SVOR103 において、光カプラ102によって一部分岐されて受信 した光信号からSV偕号を読み取り、この鎮2光信号に 分岐・仰入処理を施すか否かを検出する。その結果、分 岐・抑入処理を施さない場合は、この第2光信号を光ス 光均幅節116により均億したのち、光カプラ117を ば、全ての波及の光信号を分岐する場合は、通常時と同 様に光カプラ102, SVOR103, 増幅器104に よる処理を経て、リニアADM部105によって全ての 倡号を分岐して受信する。なお、一部の改長の光信号の 分岐・挿入処理する場合、第2光伯号をリニアADM部 光カプラ106によってSV債号を重畳したのち、光ス イッチ108を光ファイベ60d/ 図~扩り因し、光ガ プラ112, 114, 光スイッチ101, 光増値器11 6, 光カプラ117, 光スペクトルモニタ118を介し [0169] その後、この出力された類2光信号は、光 カプラ38をクロスして、光ファイパ60c′から出力 される。即ち、双方向光通信用光伝送装置62,62A **同において通信断となった場合、通常用の光ファイバ6 たのち、ゲインイコライザ119によって光信号のゲイ** イッチ101により光ファイバ60d/ 囲へ折り返し、 105によって通常時と同様に分岐・抑入処理を施し、 ンを腐骸して非常時用出力ポート1Bdから出力する。 [0168] また、分岐・浦入処理を施す場合、例え 介して、非常時用出力ポート1Bdから出力する。

特開平11-127121

[0170] (c3) 通信時の伝送路の出力観近傍にお いて障害が発生した場合

b' , 60c' と接税されて隣接する双方向光通信用光 **伝送装置 (符号62D;図12参照) との間において段 哲が発生して通信斯となった場合における双方向光通信** 次に、図10に示す双方向光通信用光伝送装置62と、 この双方向光通伯用光伝送数四 8 2の光ファイバ6 0 用光伝送装配62の動作について説明する。

カプラ102によって一部分岐されて受信した光伯号か 5 S V 信号を読み取り、この第1光信号に分岐・抑入処 [0171] この場合、第1光信号は、光ファイバ60 8、から入力される。そして、光カブラ28の第1入出 カポート28aから入力し、スルーして、新3入出力ポ 一ト28cから出力し、光ADM装伍1Bの通常時用入 すると、光ADM装匠1Bにおいて、この斯1光旧号は、分政前度器120により分散を補債したのち、光ス イッチ101をスルーし、SVOR103において、先 カポート1.Baからこの光ADM装図1Bに入力する。 理を施すか否かを検出する。

合、例えば、全ての改長の光倡母を分岐する場合は、通 【0172】その結果、分岐・抑入処理を始さない場合 は、この第1光信号を光スイッチ101により光ファイ べ60 d′個へ折り返し、光四幅部116により始极し たのち、光カプラ117を介して、非常時用出力ポート **素時と回接に光カプラ102, SVOR103, 均極器** 104による処理を超て、リニTADM部105によっ 1日 dから出力する。また、分岐・抑入処理を施す場 て全ての旧号を分岐して受信する。 ន

[0173] なお、一郎の改長の光信号の分岐・抑入処 理する場合、第1光信号をリニアADM的105によっ て通常時と同様に分岐・抑入処理を協し、光カプラ10 6によってSV債母を瓜登したのち、光スイッチ108 114, 光スイッチ101, 光的信器116, 光カブラ ソイコライザ 119によって光信号のゲインを貸款して 111. 光スペクトルモニタ118を介したのち、ゲイ を光ファイバ60d′ 倒~折り返し、光カブラ112. 非常時用出力ポート184から出力する。

ಜ

806′からは入力されず、光ファイバ604′から入 [0174] 一方、類2光信号については、光ファイバ 60c'に按抗されている双方向光面個用光伝送装配 8 2 Dにて折り返された第2 光偕母がネットワークリング 2 Aを介してこの双方向光通旧用光伝送数配 B 2の非常 上の他の双方向光通信用光伝送数配62C, 62B, 力される。即ち、過信所となった光ファイバ606′ ÷

[0175] そして、光ファイバ60d′ から筑2光信 **号が入力されると、この斯2光信号は光カプラ38の非 常時用肌4入出力ポート386から入力し、クロスし** 時用の光ファイベ60d'から入力される。

て、非常時用第3人出力ポート38cから出力し、光A DM装型1Bの非常時用入力ポート1Bcから入力す S

0b' と非常時用の光ファイバ60c' とを使用して、

光通信を行なうのである。

S.

韓開平11−127121

特期平11-127121

号は、分散補償器121により分散を補償したのち、光 る。すると、光ADM装置1Bにおいて、この第2光信 処理を施すか否かを検出する。 からSV信号を読み取り、この第2光信号に分岐・挿入 光カプラ112によって一部分岐されて受信した光信号 スイッチ108をスルーし、SVOR113において、

の光情号を分岐する場合は、光カプラ114によって8 また、分岐・挿入処理を施す場合、例えば、全ての波長 10を介して通常時用出力ポート18bから出力する。 パ60b′ 側へ折り返し、光増幅部109, 光カプラ1 は、この第2光信号を光スイッチ108により光ファイ V信号を重担したのち、光スイッチ101によって光フ ァイス60b' 関へ折り返し、通常時と同様に各部102~104による処理を経て、リニアADM部105に [0176] その結果、分岐・挿入処理を随さない場合 よって全ての信号を分岐して受信する。

理する場合は、リニアADM部105によって通常時と 同様に分岐・挿入処理を施し、光カプラ106によって ニタ111による処理を施したのち、通常時用出力ポー し、光増幅節109,光カプラ110,光スペクトルモ SV信号を重要したのち、光スイッチ108をスルー ト 1 B b から出力する。 【0177】なお、一部の故長の光信号の分岐・挿入処

間において通信断となった場合、通常用の光ファイバ6 される。即ち、双方向光通信用光伝送装屋62,62B カプラ28をクロスして、光ファイバ60g′から出力 O a' と非常時用の光ファイバ6 O d'とを使用して、 [0178] その後、この出力された第2光信号は、光 光通信を行なうのである。

[0179] (c4) 近傍にないある箇所において障害

用の両方の光ファイバ60a′~60d′を全て利用し この場合も、第1実施形態と同様に、通常時用、非常時 通信用光伝送装置62の動作について説明する。なお、 それ以外の箇所において障害が発生した場合の双方向光 や双方向光通信用光伝送装置 6 2, 6 2 D間ではなく、 次に、上述の双方向光通信用光伝送装置62,62A間 て光信号を伝送する。

信用光伝送装配62Aから送信される第1光信号は、光 伝送処理を施し、通常時用出力ポート186から出力す 02~111によって、分岐・挿入処理を含む所定の光 を補償したのち、光スイッチ101をスルーし、各部1 は、分散補償器120において、この第1光信号の分散 M装置1Bに入力する。すると、光ADM装置1Bで 8をスルーして、通常時用入力ポート1Baから光AD ファイバ60㎡ から入力される。その後、光カプラ2 [0180]つまり、第1光信号について、双方向光通 8をスルーして光ファイバ60b′から出力する。 る。その後、この出力された第1光信号は、光カプラ2

【0181】一方、双方向光通信用光伝送装置62Dか ಸ್ತ

ると、光ADM装置1Bでは、分散補償器121におい 力される。そして、光カプラ38をスルーして非常時用 ら送信される第1光信号は、光ファイバ60c′から入 は、光カプラ38をスルーして光ファイバ60d′ から たのち、光スイッチ1016スルーじて、各部116~ て、この第1光信号の分散を補償したのち、光スイッチ 入力ポート1Bcから光ADM装置1Bに入力する。す 119の各処理を施したのち、非常時用出力ポート1B dから出力する。その後、この出力された第1光信号 108をスルーし、各部112~115の各処理を施し

なっているので、双方向光通信用光伝送装置 6 2 Dから ファイパ60m′, 60m′上を伝送しているときに行 述の双方向光通信用光伝送装置 6 2 Aからの通常時の光 V信号の読み書きを行なったのち、光信号を増幅して送 アイバ60 c', 60 d'では、分散補償を行ない、S 送信されたときには通過するだけでよい。つまり、光フ 出している。 【0182】即ち、第1光信号の分岐・挿入処理は、上

用光伝送装置62Dから送信される第2光信号は、光フ ロスして光ファイバ60g′ から出力する。 理を施し、通常時用出力ポート1日bから出力する。そ 111によって、分岐・挿入処理を含む所定の光伝送処 散補償器120において、この第2光信号の分散を補償 億1Bに入力する。すると、光ADM装置1Bでは、分 をクロスして通常時用入力ポート 1 B a から光ADM装 ァイバ606′から入力される。その後、光カプラ28 [0183]次に、第2光信号について、双方向光通信 の後、この出力された第2光信号は、光カプラ28をク したのち、光スイッチ101をスルーし、各部102~

を嬉したのち、光スイッチ101もスルーして、各部1 イッチ108をスルーし、各部112~115の各処理 において、この第2光信号の分散を補償したのち、光ス る。すると、光ADM装置1Bでは、分数補債器121 常用入力ポート1Bcから光ADM装置1Bに入力す て入力される。その後、光カプラ38をクロスして、非 ら送信される第2光信号は、光ファイパ60d′を通じ 信号は、光カプラ38をスルーして光ファイバ60c′ ト1日 dから出力する。その後、この出力された第2光 16~119の各処理を施したのち、非常時用出力ポー [0184]一方、双方向光通信用光伝送装置62Aか

述の双方向光通信用光伝送装置 6 2 Aから通常時の光フ イバ60c', 60d'では、分散補償を行ない、SV 信されたときには通過するだけでよい。 つまり、光ファ っているので、双方向光通信用光伝送装置 6 2 Dから送 ァイバ60a′, 60b′上を伝送しているときに行な 信号の読み事きを行なったのち、光信号を増幅して送出 [0185] 即ち、第2光信号の分岐・挿入処理は、上

> を行なっているので、回路構成の節葉化を図ることがで 双方向に伝送される光信号の単一方向化および双方向化 装置62によれば、2×2光カプラ28, 38を用いて き、従って、光通信システム全体の縮小化を図ることが 様に、回路構成の簡素化を図ることができる。 号の分散とを一括して補償しているので、この場合も同 できる利点がある。また、第1光信号の分散と第2光信 【0186】このように、上述の双方向光通信用光伝送

図14 は本発明の第2 実施形態にかかる双方向光通信用 することにより双方向の光通信を行なう光ファイパ(双 は、上り方向と下り方向とで異なる被長の光信号を伝送 に示す双方向光通信用光伝送装置 (光ADM装置) 63 光伝送装置63の構成を示すプロック図で、この図14 スペクトルモニタ122をそなえて構成されている。 C. 第2光ADM部1D, 光カプラ22A, 23A, 光 らの光ファイバ60e, 60fを伝送される光信号に対 方向通信用光伝送路)60g,60gに介装され、これ 【0187】 (d) 第2実施形態の説明 して所定の光伝送処理を施すもので、第1光ADM部1

信号 (第2光信号; λ。~λ。) に対して所定の光信号 部) 1 Cは、上り方向の光信号(第1光信号:1,~1 処理を施すものである。つまり、第1実施形態では、既 光ADM部(第2光信号処理部)1Dは、下り方向の光 。) に対して所定の光信号処理を随すものであり、第2 のである。なお、各光ADM部1C、1Dについては、 光ADM装配自体の構成を双方向光通信対応にしている 送処理を行なっていたのに対し、本第2実施形態では、 **参照)を用いて双方向に伝送される光信号に所定の光伝** 存の光ADM装配1, 1A, 1B (図1, 図9, 図10 後述することにする。

を光ファイバ601~分岐するものである。 へ分岐する一方、第1光ADM部1Cからの第1光信号 fを通じて入力される第2光信号を第2光ADM部1D

[0190] つまり、これらの光カプラ22A、23A ッチ108A,光増福器109をそなえて構成されてい 50

5 説明については省略する。

【0188】ここで、第1光ADM部(第1光信号処理

光ADM部1C〜分岐する一方、第2光ADM部1Dか 光ファイバ60eを通じて入力される第1光情号を第1 り、光カプラ (第2分岐部) 23Aは、光ファイバ60 らの第2光信号を光ファイバ60a~分岐するものであ [0189]また、光カプラ (第1分岐部) 22Aは、

いて詳述する。具体的に、第1光ADM部1Cは、図1 になっている。ここで、上述の第1光ADM前1Cにつ ぞれ、別々に所定の光伝送処理を施すことができるよう に伝送する第1光信号、第2光信号を切りわけて、それ によって、通常時に光ファイバ60e, 60fを双方向 ラ106, 監視信号送信郎 (SVOS) 107, 光スイ 3, 光増幅器104, リニアADM部105A, 光カブ A, 光カプラ102, 監視信号受信部 (SVOR) 10 4に示すように、分散補償器24A,光スイッチ101

> ぞれ前述したものとほぼ同様のものであるため、詳細な る。なお、既述の符号と同一の符号を付したものはそれ

時用の光ファイバ60g,60hへ折り返すもので、通 についての分散を補償するものであり、光スイッチ(第 Aは、光ファイバ60eを通じて入力される第1光信号 を通じての双方向通信が不可能になった時に、光ファイ 1折り返し光スイッチ)101Aは、光ファイパ60[常時は、スルーするようになっている。 パ60 eを通じて入力される第1光信号を後述する非常 [0191]また、分散補償器(第3分散補償器)24

処理部) 105Aは、入力光信号に対して波及単位での 光信号の分岐・博入処理(アド・ドロップ処理)を施す ニアADM部105と同様に機能するようになってい 光合波器49をそなえ(図14においては符号略)、リ -1~47-n, 光アッテネータ48-1~48-n. 光スイッチ46-1~46-n、挿入用光スイッチ47 棋に構成されている。そのため、光分波器45.分岐用 もので、上述のリニアADM部105(図2参照)と同 [0192] さらに、リニアADM部(アド・ドロップ

ァイバ60eを通じて入力される第1光信号を後述する 0 f を通じての双方向通信が不可能になった時に、光フ ッタグレーティングによって行なうようにしてもよい。 照)や苺波路型回折格子(AWG)またはファイバブラ OTF (音響光チューナブルフィルタ;図3の符号7章 分岐・挿入処理は、リニアADM部105と同様に、A 非常時用の光ファイバ60g,60h~折り返すもの は、上述の光スイッチ101Aと同様に、光ファイバ6 また、光スイッチ(類1折り返し光スイッチ)108A で、通常時は、スルーするようになっている。 [0193] なお、このリニアADM部105Aによる

1Dを用い、非常時に光ファイバ60g,60hを双方 63は、光ファイベ60g,60mによる双方向通復が 向に伝送する光信号は光カプラ32A、33Aによって お、このときも、第1光ADM部1Cと第2光ADM部 れ、所定の光情号処理を行なうようになっている。な 常時双方向通信用光伝送路)60g.60h に介裝さ 不可能になった非常時に、この光ファイバ60 e、60 【0194】ところで、この双方向光通信用光伝送装置 切り分けられている。 「に代わって双方向通信を行なうための光ファイバ(非

のとはほぼ同様のものであるため、詳細な説明について の符号と同一の符号を付したものはそれぞれ前述したも 5, 光スイッチ101A, 光增幅器116, ゲインイコ A, 光カプラ112, 監視信号受信部 (SVOR) 11 に示すように、分散補償器34A, 光スイッチ108 ライザ119Aをそなえて構成されている。なお、既述 3, 光カプラ114, 監視信号送信部 (SVOS) 11 [0195] そのため、第1光ADM部1Cは、図14

こでは、通常時に入力される類1光信号の分散と非常時 に入力される第1光信号の分散とを、それぞれ、分散値 質器24A,34Aによって別々に値倒することができ [0196] ここで、分取加係器 (第5分取加度器) 3 べ60gを通じて入力される第1光信号についての分散 を補償するものである。つまり、この第1光ADM部1 4 Aは、非常時に他の光伝送装置で折り返され光ファイ るようになっているのである。

[0197] また、ゲインイコライザ119Aは、非常 時に光スイッチ1011年1081で、光ファイバ60 トへ折り返された第1光信号の信号レベルを一定に保し もので、彼長単位で第1光信号のゲインを開覧するよう になっている。即ち、このゲインイコライザ119Aは 作的母光信やフベル質数的として協能しているものでも

B, 光カプラ102, 監視信号受信部 (SVOR) 10 3. 光均値器104, リニアADM部105B. 光カブ ッチ108日, 光均価器109をそなえて格成されてい 5. なお、既述の符号と同一の符号を付したものはそれ [0198] 東た、上述の図14に示す類2光ADM節 1 Dは、例えば、分散補償器25A、光スイッチ101 ラ106. 監視信号送信部 (SVOS) 107. 光スイ ぞれ们近したものとほぼ同僚のものであるため、詳細な 以明については名略する。

[0199] ここで、分散値负器 (第4分散値頂器) 2 アイバ601を通じて入力される第2光信号を非常時用 5 AIは、光ファイバ60「を通じて入力される第2の光 (第2折り返し光スイッチ) 1018は、光ファイバ6 0 eを通じての双方向通信が不可能になった時に、光フ 信与についての分数を信贷するものであり、光スイッチ の光ファイバ608~送信するために折り返すもので、 通信時は、スパーするようになっている。

イッチ47~1~47~n, 光アッテネータ48~1~ 処理的) 105Bは、入力光信号に対して設長単位での [0200] さらに、リニアADM節 (アド・ドロップ 5. 分岐用光スイッチ46-1~46-n、 挿入用光ス 48-n. 光台被器49をそなえ (図14においては符 与略)、リニTADM部105と同様に機能するように 光信号の分岐・仰入処理(アド・ドロップ処理)を施す もので、これも上述のリニアADM即105 (図2巻 因)と同様に構成されている。そのため、光分散器4

同傑に、AOTFや導波路型回折格子(AWG)または ファイパブラッググレーティングによって行なうように してもよい。また、光スイッチ(前2折り返し光スイッ [0201] なお、このリニアADM部105Bによる 分岐・仰入処理も、リニアADM部105,105Aと チ)108Bは、上述の光スイッチ101Aと同様に、

特別平11-127121

れている。なお、既述の符号と同一の符号を付したもの 号を非常時用の光ファイバ60gへ送信するために折り の第1光ADM部1Cと同様に、光ファイバ60e, 6 0 「による双方向通信が不可能になった非常時に、この **光ファイバ60e,60Fに代わって双方向通信を行な** うための光ファイバ60g,60hに介装されるように なっているため、図14に示すように、分散補債器35 A, 光スイッチ108B, 光カプラ112, 監視信号受 信部 (SVOR) 113, 光カプラ114, 監視信号送 器116, ゲインイコライザ119日をそなえて構成さ た時に、光ファイパ60~を通じて入力される第2光信 [0202] さらに、この第2光ADM部1Dは、上述 **倒部 (SVOS) 115, 光スイッチ101B. 光均値** はそれぞれ前述したものとほぼ同様のものであるため、 **困すもので、通常時は、スルーするようになっている。** 詳細な説明については省略する。

パ60hを通じて入力される第2光信号についての分散 に入力される第2光倡号の分散とを、それぞれ、分散情 Dでは、通常時に入力される第2光信号の分散と非常時 **質器25A,35Aによって別々に補償することができ** [0203] ここで、分散補償器 (第6分散補償器) 3 を値倒するものである。つまり、この第2光ADM即1 5 Aは、非常時に他の光伝送装置で折り返され光ファイ るようになっている。

2

光ADM節1Cに設けられたゲインイコライザ119A と回接に、非色母光宿中フベル超数部とした政能したと 【0204】また、ゲインイコライザ119日は、非常 母に光スイッチ108Bで、光ファイバ60g~折り阪 された類2光伯号の佰号レベルを一定に保つもので、敬 **及単位で第2光信号のゲインを腐盤するようになってい** る。即ち、このゲインイコライザ119Bも上述の第1 560005.

ファイバ60gを通じて入力される第1光信号を第1光 方、非常時に第1光ADM部1Cからの第1光信号を光 即)32Aは、非常時に他の光伝送装置で折り返され光 ADM部1Cへ分岐する一方、非常時に第2光ADM部 1 Dからの第2光信号を光ファイバ60g〜分岐するも のであり、光カプラ(第4分岐部)33Aは、非常時に 他の伝送装置で折り返され光ファイバ60hを通じて入 力される第2光信号を第2光ADM部1D〜分岐するー [0205] さらに、図14に示す光カプラ (第3分岐 ファイバ60hへ分岐するものである。

になっている。ところで、図14に示す光スペクトルモ DM即1Cで処理された第1光信号, 通常時に第2光A [0206] つまり、これらの光カブラ32A, 33A によって、非常時に光ファイバ60g,60hを双方向 に伝送する第1光信号。第2光信号を切りわけて、それ ニタ (スペクトル監視邸) 122は、通常時に第1光A どれ、別々に所定の光伝送処理を施すことができるよう DM部1Dで処理された第2光信号、非常時に第1光A

状態を監視するものである。

の光信号 (合計 4種類の光信号) について、光信号の故 けや液長のずれがあるか否かや、光信号の分岐・挿入処 理は正常に動作しているか否かなど、各光借号の8故の スペクトルからその状態を監視 (チェック) するように [0207] 具体的に、この光スペクトルモニタ122 は、双方向光通伯用光伝送装配63内で処理される全て なっている。

[0208] そのため、光伝送処理済の各光信号を検出 で、光カプラ23Aによって第2光信号と合設される平 2光信号を分岐するもので、光カプラ22Aによって算 するために、双方向光通信用光伝送装置63内の伝送路 る。ここで、光カプラ123aは、通常時に知1光AD M部1Cによって処理された第1光信号を分岐するもの は、通常時に第2光ADM部1Dによって処理された第 上には、光カプラ1238~1231が設けられてい 何の位限に取けられている。また、光カプラ1236

(41) 過程期の配作

2Aによって第1光信号と合波される手前の位置に設け るようになっている。また、光カプラ1234は、非常 時に第1光ADM部1Cによって処理された第1光倡号 を分岐するもので、光カブラ33Aによって第2光倡号 と合波される手前の位配に設けられている。さらに、光 カプラ123eは、非常時に第2光ADM郎1Dによっ [0209] そして、これらの光カブラ123a, 12 3 bによって分岐された光信号は、光カプラ123cに よって合故され、光スペクトルモニタ122へ送信され て処理された第2光信号を分岐するもので、光カプラ3 1光信号と合波される手前の位置に設けられている。

ており、この監視の切り分けは、光スペクトルモニタス よって合政され、光スペクトルモニタ122へ送信され f により送信されてくる非常時における各光信号のスペ 3 eによって分岐された光信号は、光カブラ1231に るようになっている。また、この光スペクトルモニタ1 22は、光カプラ123cにより送信されてくる通常時 イッチ (2×1×イッチ) 123によって行なわれるよ [0210] そして、これらの光カブラ1234、12 における各光信号のスペクトル状態と、光カプラ123 クトル状態とを所定の周期で交互に監視するようになっ うになっている。

は、光スペクトルモニタスイッチ123を切り替えなが り替えることができるので、光スペクトルモニタ122 ができるのである。具体的に、上述の光スペクトルモニ [0211] つまり、光スペクトルモニタスイッチ12 3によって、入力されてくる何れかの光信号を交互に切 を1台そなえるだけで複数箇所の光信号を監視すること タスイッチ123は、通常時には光カプラ123cから の光信号のみを監視するようになっており、非常時に

杉岡平11-127121 (36)

1 光カプラで充分に対応できる。そのため、双方向先過 うになっており、光スペクトルモニタスイッチ123に よる切り替え遊度 (スイッケング遊度) は、既作の2× 2による各光信号の監視は、例えば、1秒位に行なうよ [0212] なお、この場合、光スペクトルモニタ12 |周用光伝送装置83では、1台の光スペクトルモニタ1 ち、光カブラ123cからの光信与と光カブラ123| からの光信号を交互に監視するようになっている。

[0213]以下、上述のごとく構成された本発則の類 2 奥梅形節にかかる双方向光通信用光伝送装配 6 3 の動 作について、図15~図18を用いて説明する。

22で同時に4箇所の個号を監視することができるの で、装匠全体のコストを削砕することができるのであ

イバ60eから入力されてくると、この前1光信号を光 ます、双方向光通信用光伝送装配63では、通信時、図 15に示すように、煎1光服号(11~11)が光ファ カプラ22Aによって抑1ADM装型1C関へ分岐す

る。そして、分散値位毀24Aによって分敗を値供した のち、各部1018~109により、分岐・抑入処理を 含む所定の光伝送処理を行なう。この場合、光スイッチ 101A, 108AHXN-TS.

第2光信号(1。~1。)が光ファイバ60 「から入力 を行なう。この場合、光スイッチ101B、108Bは 109により、分岐・抑入処理を含む所定の光伝送処理 [0214] その後、この第1光ADM即1Cにおいて 光伝送処理が協された第1光間号を、光カプラ23Aに されてくると、この第2光信号を光カプラ23Aによっ て第2光ADM師1D頃~分岐する。そして、分数柏貫 器25Aによって分散を値倒したのち、各部101B〜 **よって光ファイバ60「国へ分岐して出力する。一方、**

ຂ

装置1C. 第2ADM装置1Dにおいて光伝送処理され た各光個号を、光カプラ123m,123mにより一郎 このとき、光スペクトルモニタ122では、第1ADM [0216] (42) 通常時の伝送路の入力関近傍にお 化伝送処理が協された第2光倡号を、光カプラ22Aに [0215] その後、この類2光ADM部1Dにおいて 分岐し、光カプラ123cによって合放して監視する。 **よって光ファイバ60e屈へ分岐して出力する。なお、** \$

と、この双方向光通信用光伝送装配 3の光ファイバ6 0 e, 60 h と接放されて隣接する双方向光通信用光伝 送装匠 (図示略:63Aとする) との間において母苷が 発生して通信断となった場合における双方向光通信用光 ここで、図14に示す双方向光通信用光伝送装置63 伝送装置63の助作について、図16を用いて説明す いて降むが発生した場合

[0217] この場合、光ファイバ600からは頂1光 2

2

光ファイバ60。を通じての双方向通信が不可能になっ

H11-127121A

信用光伝送装置63の非常時用の光ファイバ60gから 光通信用光伝送装置 (図示略) を介してこの双方向光通 された第1光信号がネットワークリング上の他の双方向 されている双方向光通信用光伝送装置 6 3 Aにて折り返 即ち、通信斯となった光ファイバ60g,60hに接筋 信号が入力されず、光ファイバ60gから入力される。

において、光カプラ112によって一部分岐されて受信 分岐・挿入処理を施すか否かを検出する。 した光信号からSV信号を読み取り、この第1光信号に のち、光スイッチ108Aをスルーし、SVOR113 いて分岐し、分数補償器34Aによって分敗を補償した が入力されると、この第1光信号を光カプラ32Aにお 【0218】そして、光ファイバ60gから第1光信号

てSV信号を重型したのち、光スイッチ108Aをスル と同様に分岐・挿入処理を施し、光カプラ106によっ アイバ601から出力する。 一し、光増福部109,光カプラ23Aを介して、光フ る処理を経て、リニアADM部105Aによって通常時 信号を光スイッチ101Aによって光ファイバ601開 たのち、光カプラ23Aを介して、光ファイバ60gか 〜折り返し、通常時と同様に、各部102〜104によ 6出カする。また、分岐・挿入処理を施す場合のうち、 一部の波長の光信号の分岐・挿入処理する場合、第1光 イパ60f餌へ折り返し、光増幅部109により増幅し は、この第1光信号を光スイッチ108Aにより光ファ 【0219】その結果、分岐・挿入処理を施さない場合

の全ての信号を受信した場合を示している。 ての信号を分岐して受信する。図16に示す太線は、こ による処理を経て、リニアADM部105Aによって全 0 f 側へ折り返し、通常時と同様に各部102~104 望したのち、光スイッチ101Aによって光ファイパ6 は、光カプラ114によって第1光信号にSV信号を重 【0220】なお、全ての波長の光信号を分岐する場合

を施すか否かを検出する。 SV信号を能み取り、この第2光信号に分岐・挿入処理 プラ102によって一部分岐されて受信した光信号から チ101Bをスルーし、SVOR103において、光カ 敷補償器25Aによって分散を補償したのち、光スイッ プラ23Aにおいて第2光ADM部1D個〜分岐し、分 60 [から入力される。その後、この第2光信号を光カ 【0221】一方、第2光信号については、光ファイバ

第2光信号をリニアADM部105Bによって通常時と 挿入処理を箱す場合のうち、一部の波長の光信号の分岐 介して、光ファイバ60gから出力する。また、分岐・ たのち、ゲインイコライザ119B, 光カプラ32Aを は、この第2光信号を光スイッチ101日により光ファ イバ60g餌~折り返し、光均幅部116により増幅し ・挿入処理する場合、光スイッチ101Bをスルーし、 【0222】その結果、分岐・挿入処理を施さない場合

特開平11-127121

23

119日、光カプラ32Aを介して、光ファイバ60. スイッチ1018, 光増幅器116, ゲインイコライザ イバ608回へ折り返し、光カプラ112, 114, 光 SV信号を重叠したのち、光スイッチ108日を光ファ 同様に分岐・挿入処理を施し、光カプラ106によって

用の光ファイバ60gとを使用して光通信を行なうよう Bによって全ての信号を分岐して受信する。即ち、双方 なった場合には、通常時用の光ファイバ60fと非常時 向光通信用光伝送装置 63,63A間において通信斯と 増幅器104による処理を経て、リニアADM部105 は、通常時と同様に光カプラ102. SVOR108. 【0223】なお、全ての波長の光信号を分校する場合

いて障害が発生した場合 【0224】(d3)通常時の伝送路の出力側近傍にお

g,60fと接続されて隣接する双方向光通信用光伝送 次に、図14に示す双方向光通信用光伝送装置63と、 この双方向光通信用光伝送装置63の光ファイバ60

出する。 り、この第1光信号に分岐・挿入処理を施すか否かを検 一部分岐されて受信した光信号からSV信号を読み取 し、SVOR103において、光カプラ102によって て分散を補償したのち、光スイッチ101Aをスルー 1光ADM部1C側へ分岐し、分敷補貨器24Aによっ eから入力される。その後、光カプラ22Aにおいて算 装置 (図示略:63Bとする) との間において障害が発 送装置63の動作について、図17を用いて説明する。 生して通信断となった場合における双方向光通信用光伝 [0225] この場合、第1光信号は、光ファイバ60

4 なった光ファイバ601,60gに接続されている双方 ず、光ファイパ60hから入力される。即ち、通信斯と 光信号については、光ファイバ60fからは入力され 増幅器104による処理を経て、リニアADM部105 たのち、光スイッチ108Aを光ファイバ60h窓~埖 Aによって全ての信号を分岐して受信する。一方、第2 は、通常時と同様に光カプラ102, SVOR103. ラ33Aを介して、光ファイバ60hから出力する。 A. 光柏幅器116, ゲインイコライザ119, 光カプ り返し、光カプラ112, 114, 光スイッチ101 処理を施し、光カプラ106によってSV信号を重優し アADM部105Aによって通常時と同様に分岐・挿入 合、光スイッチ101Aをスルーし、第1光信号をリニ のうち、一部の波長の光信号の分岐・挿入処理する場 60 hから出力する。また、分岐・挿入処理を応す場合 ライザ119A. 光カプラ33Aを介して、光ファイバ イバ60h四へ折り返し、光均幅部116, ゲインイコ 【0227】なお、全ての波長の光信号を分岐する場合 は、この第1光信号を光スイッチ101Aにより光ファ 【0226】その結果、分岐・挿入処理を施さない場合

> 装陞 (図示略) を介してこの双方向光通信用光伝送装図 向光通信用光伝送装置63Bにて折り返された第2光指 号がネットワークリング上の他の双方向光通信用光伝送 が入力されると、光カプラ33Aにおいて第2光ADM 演したのち、光スイッチ108Bをスルーし、SVOR 部1D側へ分核し、分数補償器35Aによって分散を前 63の非常時用の光ファイバ60hから入力される。 [0228] そして、光ファイバ60hから第2光信号

は、この第2光信号を光スイッチ108日により光ファ の分岐・挿入処理する場合は、光スイッチ101Bをス 分核・挿入処理を施す場合のうち、一部の波長の光信号 イバ60e側へ折り返し、光増幅部109, 光カプラ2 ルーし、各部112~114による処理を経て、光スイ 2 Aを介して、光ファイバ60 eから出力する。また、 [0229] その結果、分岐・挿入処理を施さない場合

は、光カプラ114によってSV信号を重要したのち、

パ60eと非常時用の光ファイパ60hとを使用して、 3 B間において通信断となった場合、通常用の光ファイ

(d4) 近傍にないある箇所において障害が発生した場

通信用光伝送装置69の動作について、図18を用いて それ以外の箇所において障害が発生した場合の双方向光 や双方向光通信用光伝送装置63,63B間ではなく、

返して伝送されるようになっているため (図16, 図1 合、伝送された光信身は、通信断となった位置から折り 置する場合、通常時用,非常時用の両方の光ファイバ6 用光伝送装置 6 3 A側,双方向光通信用光伝送装置 6 3 第1光信号,第2光信号ともに、双方向(双方向光通信 ○ e~6 ○ hを全て利用して光信号を伝送する。即ち、 7参照)、双方向光通信用光伝送装置63がその間に位 [0232] なお、ある箇所が通信斯となっている場 て受信した光信号からSV信号を読み取り、この第2光 113において、光カプラ112によって一部分岐され

信号に分岐・挿入処理を施すか否かを検出する。 って通常時と同様に分岐・挿入処理を施し、光カプラ1 ッチ101Bを折り返し、リニアADM部105Bによ 06によってSV信号を重登したのち、光スイッチ10 して、光ファイバ60cから出力する。 8Bをスルーし、光焰幅部109.光カプラ22Aを介

岐して受情する。図17に示す太線は、この全ての信号 経て、リニアADM部105日によって全ての信号を分 返し、通常時と同様に各部102~104による処理を 光スイッチ101Bによって光ファイバ60eg~好り [0230] なお、全ての波長の光信号を分岐する場合 を受信した場合を示している。

光通信を行なうのである。 【0231】即ち、双方向光通信用光伝送装置63,6

次に、上述の双方向光通信用光伝送装置63,63A間

B側)から送信され、双方向へ送信するようになってい、50

5 用光伝送装配 6 3 Aから送信されるる第1光信号は、光 Aにおいて第1光ADM部1C側に分岐し、分散補質器 ファイバ60 aから入力される。その後、光カプラ22 3 Aを介して光ファイバ60 ! から出力する。 はスルーする。その後、この第1光信号を、光カブラ2 塩す。なお、この場合、光スイッチ101A、108A 09によって分岐・挿入処理を含む所定の光伝送処理を 2.4 Aによって分散を補償したのち、各部101A~1 [0233]まず、第1光信号について、双方向光通信

おいて第1光ADM部1C側へ分岐し、分散補質器34 される。その後、この第1光信号は、光カプラ32Aに ら送信される第1光信号は、光ファイパ60gから入力 Ohから出力される。なお、この場合、光スイッチ10 Aの処理を嬉し、光カプラ33Aを介して光ファイバ6 Aによって分散を補償したのち、各部108A~119 8 A, 101Aはスルーする。 【0234】一方、双方向光通信用光伝送装匠 63Bか

20 述の双方向光通信用光伝送装置63Aから通常時の光フ の競み替きを行なったのち、光信号を増幅して送出して 60g, 60hでは、分散補償処理を行ない、SV信号 れたときには通過するだけでよい。 つまり、光ファイバ いるので、双方向光通信用光伝送装置63Bから送信さ アイバ60e, 60f上を伝送しているときに行なって [0235] 即ち、第1光信号の分岐・挿入処理は、上

において第2光ADM部1D個へ分岐し、分散協質器2 用光伝送装置63Bから送信される第2光信号は、光フ 5 Aによって分散を補償したのち、各部101B~10 ァイバ601から入力される。その後、光カプラ23A 理を施す。なお、この場合、光スイッチ1018, 10 9の処理によって分岐・挿入処理を含む所定の光伝送処 ラ22Aを介して光ファイバ60eから出力する。 8Bはスルーする。その後、この第2光信号を、光カブ [0236]次に、第2光信号について、双方向光通信 【0237】一方、双方向光通信用光伝送裝置63Aか

を補償したのち、各部108B~119Bの処理を施し DM部1D個へ分岐し、分散補償器35Aによって分数 入力される。その後、光カプラ33Aにおいて第2光A ら送信される第2光信号は、光ファイパ60hを逝じて 出力される。なお、この場合、光スイッチ1088.1 たのち、光カプラ32Aを介して光ファイバ60gから 018はスルーする。

い、SV信号の競み容さを行なったのち、光信号を増幅 いるので、双方向光通信用光伝送装置63Aから送信さ アイバ60e, 60f上を伝送しているときに行なって 述の双方向光通信用光伝送装配63Bから通常時の光フ も、光ファイバ60g,60hは、分散値度処理を行な れたときには通過するだけでよい。つまり、この場合 [0238] 即ち、第2光信号の分岐・挿入処理は、上

27 / 41

して送出しているのである。

伝送するときには、通常時と同様の処理を施し、非常時 切り替え処理を行なわずにスルーする。このように、上 ち伝送される光信号を別々に処理しているので、処理の 対象となる光田号数を削減でき、各光ADM即1C, 1 Dにおける所定の光伝送処理速度を向上させることがで 述の双方向光通信用光伝送装置63によれば、双方向か 【0239】 通称時用の光ファイバ60e, 60 f 上を 用の光ファイバらのg.60h上を伝送するときには、

[0241]また、上述の双方向光面信用光伝送装置6 (光人) M間形体)を一定にする必要がなく、光通信ネ クトルモニタ122がまとめて監視しているので、回路 3によれば、第1光ADM部1C, 第2光ADM部1D 6、それぞれ、光信号に対して改長単位で光信号の分岐 ・仰入処理を施しているので、第1光個号および類2光 国身の情報を殺せた国身を、それぞれ別々に、光の状態 のままで処理することができ、本装置63の処理協度を 5. 非常時用の第1光信号、第2光信号に対して、それ に、通な時用の第1光信号。第2光信号、非常時用の第 1光信号, 筑2光信号のスペクトル状態を1つの光スペ でれ、分散植質処理を施しているので、ノード問題館 [0240] また、通常時用の第1光個号、第2光個 ットワークを情換する隙の束軟性に寄与しうる。さら 南成の個小化およびコスト削減を図ることができる。

2光ADM即1Dが、それぞれ、非常時に折り返された 光伯母の信号レベルを一定に保っているので、光倡母の [0242] さらに、AOTF7を用いて光旧号の分歧 ・仰入処理を施すこともできるので、システム情境の際 の集似性に寄与しうる。また、第1光ADM部1C、第 **数及毎のパラツキを確実に無くすことができ、精度の高** い光伯母を伝送することができる。

向上させることができる。

[0243] (e) 大の包

なお、上述した各英雄形態に関わらず、本発明の趣旨を 逸以しない範囲で値々変形して爽施することができる。

母を単一方向化することができるので、既存の単方向光 **みの分岐・抑入処理や非常時の折り返し処理等を正常に** ネットワーク格成を変えることで双方向に伝送する光倡 **通信用の光伝送装配を使用して、双方向に伝送する光信** 行なうことができ、双方向光通信用光伝送装置を低コス トで異現することができるという利点がある (請求項1 [発明の効果] 以上詳述したように、本発明によれば、 ~5)

6,23)。さらに、木発明によれば、波長多重/分離 [0245]また、本発明によれば、波長多取/分離型 光カプラを用いて構成することができるので、回路全体 を協成する際のコストを削放することができる (請求項 のコストを削抜することができ、ひいては、光伝送装配

特開平11-127121

型光カプラを用いて双方向に伝送される光信号の単一方 向化および双方向化を行なっているので、回路構成の箇 **釈化を図ることができ、従って、光通倡システム全体の** 箱小化を図ることができる利点がある(請求項7,2 [0246]また、本発明によれば、上り方向の光倡号 いるので、この場合も同様に、回路構成の価素化を図る 上り方向の光信号についての分散と下り方向の光信号に ついての分散とを協別に補償しているので、各ノード回 の距離を一定に保つ必要がなく、自由に設定することが でき、システム (ネットワーク) 構築の際の素軟性に寄 の分散と下り方向の光信号の分散とを一括して柏供して ことができる(肋水項8)。 さらに、本発明によれば、 与しうる(請求項9,10)。

2

きる利点がある。

処理遠度を向上させることができる利点がある (間水項 チューナブルフィルタを用いて光伯号の分岐・仰入処理 [0247] また、本発明によれば、単方向用光信号処 理部により単一方向化した光倡号に対して被長単位で光 伯母を光の状態のままで処理することができ、本装置の 11~14, 16)。さらに、本発明によれば、音啞光 を崩すこともできるので、システム情報の際の柔軟性に 信号の分岐・抑入処理を施しているので、情報を做せた 新与しうる(開水項15,38)。

ន

非常時においても通常時と同様に所定の光伝送処理を施 すことができるので、常に一定のスループットを維持す [0248]また、本発明によれば、単一方向化され光 **旧号処理済の光伯号のスペクトル状態を監視しているの** で、伝送光信号の状況を常に把握することができ、伝送 光信号のパワーのパラツキ等を確英に補正したりするこ とができる(間水項17)。さらに、本発明によれば、 ることができ、本装団の伝送能力の向上にむ与しうる (前水項18~22)

光スイッチによって、入力される上り方向の光信号もし で、通常時と非常時との伝送方向の切り分けを容易に行 なうことができ、本装置の処理速度の向上に寄与しうる (間求項25)。 さらに、本発明によれば、非常時に折 き、精度の高い光倡号を伝送することができる利点があ [0249]また、本発明によれば、単方向用折り返し で、光倡号の波及のパラツキを確実に無くすことがで り返された光信号の信号レベルを一定に保っているの くは下り方向の光信号の伝送方向を切り替えているの る(間水項26,27)。

向の光信号,非常時用の上り方向の光信号,下り方向の る光田号数を削減でき、第1光倡号処理部と第2光信号 処理部とにおける所定の光伝送処理速度を向上させるこ 本発明によれば、通常時用の上り方向の光信号,下り方 光伯号に対して、それぞれ、分散補償処理を施している [0250] また、本発明によれば、双方向から伝送さ **れる光信号を別々に処理しているので、処理の対象とな** とができる利点がある (精水項28~30)。 さらに、

ので、ノード問距離を一定にする必要がなく、光通信ネ

ットワークを構築する際の楽做性に寄与しうる(請求項 [0251]また、本発明によれば、通常時用の上り方

ペグトル監視師がまとめて監視しているので、回路構成 の箱小化およびコスト削減を図ることができる (請求項 34,35)。さらに、本発明によれば、第1光倡号処 理部、第2光伯号処理部が、それぞれ、光伯号に対して 上り方向の光個号および下り方向の光個号の俯殺を做せ た信号を、それぞれ別々に、光の状態のままで処理する ことができ、本芸配の処理政度を向上させることができ 向の光信号,下り方向の光倡号,非常時用の上り方向の 光信号, 下り方向の光信号のスペクトル状態を 1 つのス 故長単位で光信号の分岐・抑入処理を施しているので、 (間水項36, 37, 39~41)。

れた光伯母の信号レベルを一定に保っているので、光伯 号の波及毎のパラツキを確実に無くすことができ、精度 の高い光佰号を伝送することができる(前求項42,4 部,第2光信号処理部が、それぞれ、非常時に折り返さ [0252]また、本発明によれば、第1光倡号処理

[図面の簡単な説明]

|図1| 本発明の第1 実施形態にかかる双方向光通信用

[図2] 本発明の第1英施形態にかかる単方向用光信号 [図3] 本発明の第1英施形態にかかるリニアADM部 処理師の構成を示すプロック図である。

[図4] 図3にかかる音替光チューナブルフィルタの体 の句の室やドナブロック図らせる。

成を示すプロック図である。

[図5] 本発明の第1英施形態にかかる双方向光通旧用 **光伝送装置における通常時の動作を説明するための図で** 【図6】本発明の第1実施形御にかかる双方向光通信用 光伝送装置における非常時の動作を説明するための図で

[図7] 本発明の第1英施形態にかかる双方向光通信用 化伝送装置における非常時の助作を説明するための図で 【図8】本発明の第1英施形態にかかる双方向光通信用 化伝送装置における非常時の動作を説明するための図で 【図9】本発明の第1 実施形態にかかる双方向光通信用

【図10】本発明の第1英施形御にかかる双方向先通信 用光伝送装置の第2変形例を示すプロック図である。 代伝送装配の第1変形例を示すプロック図である。

[図11] 図10にかかる双方向光通信用光伝送装匠の [図12] 図10にかかる双方向光通信用光伝送装置に 単方向用光信号処理部の傾成を示すプロック図である。 より構成されるネットワークを示す図である。

8

特別平11-127121

【図13】図10にかかる双方向光面信用光伝送装置に

より構成されるネットワークにおける非常時の動作を設 【図14】本発明の第2英施形態にかかる双方向先通信 升するための図である。

甲光伝送装匠における通常時の動作を説明するための図 【図15】本発明の第2英語形面にかかる双方向光通信 用光伝送装匠の相成を示すプロック図である。

用光伝送装匠における非常時の動作を説明するための図 [図16] 本発明の第2英協形態にかかる双方向光通信 C 25.

【図17】本発明の第2実施形型にかかる双方向光通信 用光伝送装匠における非常時の動作を説明するための図 てある。 [図18] 本発明の第2英雄形態にかかる双方向光通信 用光伝送装配における非常時の動作を説明するための図 てある。 [図19] 単方向波氏多皿方式を適用した設長多瓜通信 システムの構成を示すプロック図である。

ຂ

【図20】図19に示す故長多爪通信システムにおける [図21] 一般的な波及多瓜通伯システムの4Fibe 作常時の動作を説明するための図である。

r B L S R ネットワークの構成を示すプロック図であ

[図22] 一般的な被及多低通俗システムのUPSRネ ットワークの併成を示すプロック因である。

[図23] 双方向放氏多肌方式を適用した被及多肌通信 ノステムの情成を示すプロック図である。

[図24] 図23に示す故及多皿通信システムにおける 非常時の動作を説明するための図である。

[年号の民界] 8

1. 1A 光ADM装置 (単方向用光倍号处理部) 1 B 光ADM装假 (双方向光通信用伝送装図)

IC 第1光ADM部 (第1光倡号处理部)

ID 第2光ADM部 (第2光倡导处理師) 18, 188 通常時間入力ポート

しも、186 通常時用出力ポート 1 c, 1 B c 非常時用入力ポート

1 d. 1 B d 非常時用出力ポート

3 第2方向变换处理部(非常時用單方向/双方向变換 2 第1方向变换处理即 (甲方向/双方向变换处理部) 如垂節) 9

5, 18 分散補供器 (分散補供ファイバ; DCF) 4. 6 光焰档器 (Pre-amp)

7 AOTF (Acousto-Optical Tunable Filter; 音學

8, 17 光均福器 (Post-emp) 光チューナブルフィルタ) 7 A 処理的

8a, 9a, 9b 1277

9 2×1×1v4

2

8

11, 17, 153c 光增幅器 10 光スペクトルモニタ 13-1~13-8, 153d 可変パンドパスフィル 12, 16 1×8光カプラ

14 粒気ADM (E-ADM)

60c, 60d, 60c', 60d', 60g, 60h 60a, 60b, 60a', 60b', 60e, 60f 60, 61, 62, 62A~62D, 63 双方向光通 54, 55 2fiberBLSRネットワーク

光ファイバ (双方向通信用光伝送路)

光ファイバ(非常用双方向通信用光伝送路)

22 光サーキュレータ (第1光信号分岐部) 20 光カプラ (光合被部: 1×2WDM光カプラ) 23 光サーキュレータ (第2光信号分岐部) 22A 光カプラ (第1分岐部) 光信号生成部 (LDbank) 光カプラ (光分波部:1×2WDM光カプラ)

5

70 光入力ポート 64A,64B 双方向光增幅器

23A 光カプラ (第2分岐部)

26, 27, 30, 31, 36, 37 光カプラ (2×

75 偏放分解的 (PBS; Polarization beam split

76,77 光出カポート

74 SAWクラッド部

73 くし形盤複 (IDT) 72 光導波路

24A 分散補供器 (第3分散補債器) 2.4 分散補償器 (第1分散補償器) 32. 33 光サーキュレータ 1 光カプラ)

25 分散補償器 (第2分散補償器)

8

83~86 WDM光カプラ

101, 108 光スイッチ (単方向用折り返し光スイ

ッチ;2×2スイッチ)

単才向用 光 ADM

20

82A~82F 光受信部 (OR; Optical Receiver) 80A~80F 光送信部 (OS; Optical Sender) 81A~81D, 81A', 81B' 光ファイバ

28, 38 光カプラ (2×2WDM光カプラ) 25A 分散補收器 (第4分散補依器) 第1入出力ポート

光カプラ(非常時用光分波部) 光カプラ(非常時用光合波部)

33 光サーキュレータ (光常時用第2光信号分岐部) 32 光サーキュレータ (非常時用第1光信号分岐部) 32A 光カプラ (第3分岐部)

3 4 A 34,35 分散補償器 分散補償器(第5分散補償器)

非常時用第3人出力ポート 非常時用第2入出力ポート

45 分波器 38d 非常時用第4出力ポート

47-1~47-n 挿入用光スイッチ (2×1光スイ

48-1~48-n 光アッテネータ 52 4 f i ber BLSR (Bi-directional Line Sw 50,51 波長多重通信システム

46-1~46-n 分岐用光スイッチ (1×2光スイ 40

非常時用第1入出力ポート

分数補償器 (第6分散補償器)

မ

33A 光カプラ (第4分岐部)

38c

28 d 第4入山カポート

第3入出力ポート 第2入出力ポート

104, 109, 116 光增幅器 カプラ (2×1光カプラ)

102, 106, 110, 112, 114, 117 光 101A, 101B 光スイッチ 103, 113 監視信号受信部 (SVOR)

105 リニアADM部 (アド・ドロップ処理部) 105A, 105B リニアADM部 (第1アド・ドロ

ップ処理部) 107. 115 監視信号送信部 (SVOS)

108日 光スイッチ (第2折り返し光スイッチ) 108A 光スイッチ (第1折り返し光スイッチ) 111, 118, 122 光スペクトルモニタ (スペク

123 光スペクトルモニタ用スイッチ 123a~123f 光カプラ

時光信号フベラ調整部) 119, 119A, 119B ゲインイコライザ (非常

PROTECTION

λ1~ λ4 λ5~ λ8

WORK

140-1~140-8 受信部 (RX) 141-1~141-8 送信部(TX)

150 153-1~153-8 再変調部 (Remodulator) 152 8×8光カプラ 151 光旗ユニット (LD unit) 光源即動回路

511, 512 光伝送装置 5·01~510 光伝送装置 (光ADM装置) 1536 変調器

153a 组気/光変換部(E/O)

53 UPSR (Uni-directional Path Switched Rin

31 / 41

itched Ring) ネットワーク

(3)

g) ネットワーク

දු

栫開平11−127121

H11-127121A

示すブロック図

λ1-λ4 λ5-λ8

60p

 $\frac{\lambda_1 - \lambda_4}{\lambda_5 - \lambda_8}$

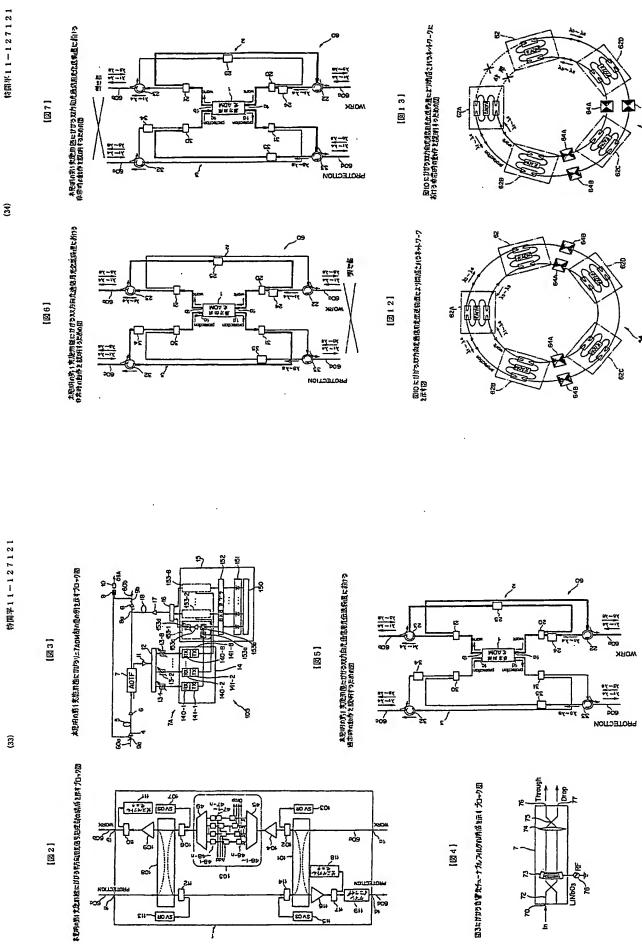
本発明の第1実焼形態にサける双方向光通信用光伝送装置の構成を

[図1]

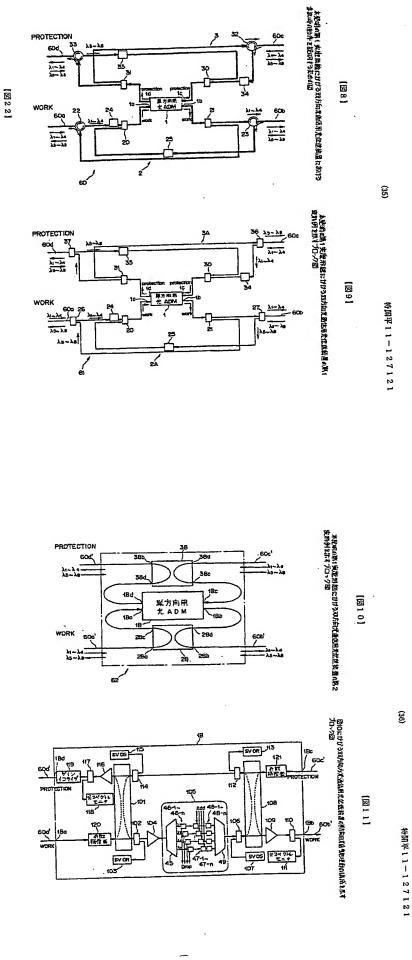
32)

特開平11-127121

H11-127121A



一般的は波長多金通信システムのUPSRネットワークの構成を戻す ブロック図



H11-127121A

特開平11-127121

(38)

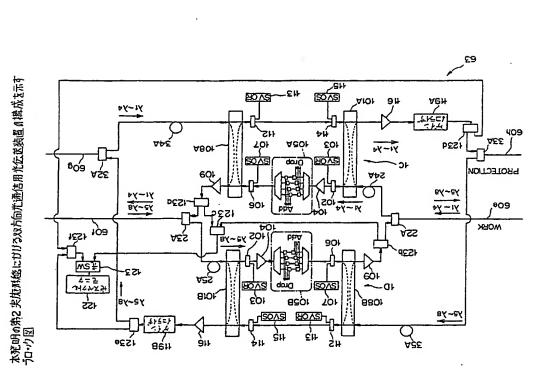
[818]

[318]

特閒平11-127121

H11-127121A

(37) 特別平11 [図14]



A STATUTE OF THE PROPERTY OF T



本学時の第2支達所域にサルラスス方向者通送界代元芝共選における身帯時の 動作者は近のするとのの形 39) 本是明内芬 2 实验所提出117333为向允适信用优度经过に高口飞炉将 的机价的 12次间 すうだめの記 [図18] 特開平11-127121 単方向波具や重力式を適用した。後長の重通信システムの構成を示す プロック四 ー船のな法局が重要店5ス元ム4Fiber BLSR ネットワークの情報を示すプロックの [8 1 8] [図21] 図19に取す球点多位通信システムにおける中部時の他が主義以明する まかの図 [図20]

40 / 41

H11-127121A

(40)

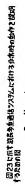
特開平11-127121

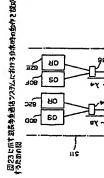
特開平11-127121

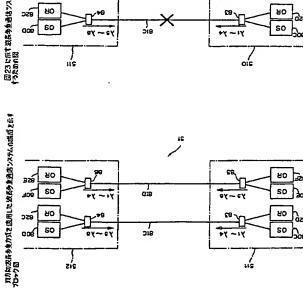
(41)

[图23]

[图24]







Q18

THIS PAGE BLANK (USPTO)